١٧

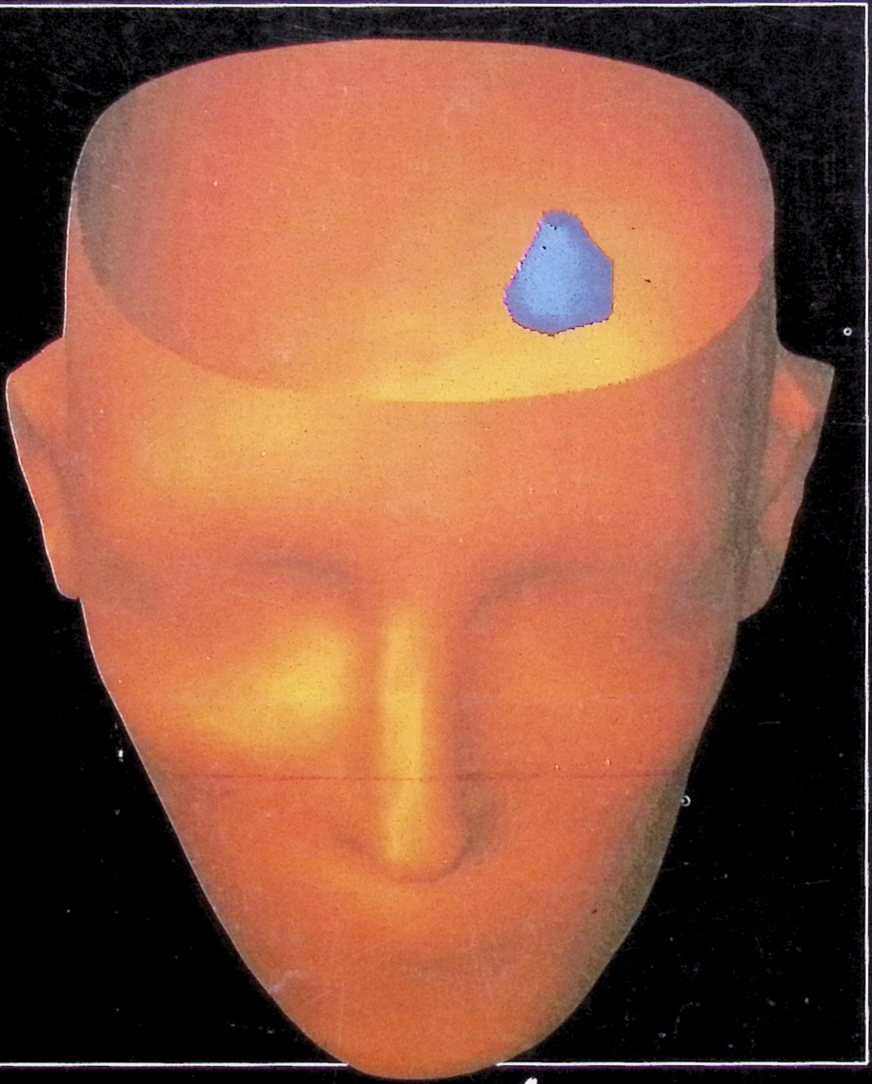
المجلة العلميّة العربيّة

آفاق علميّة

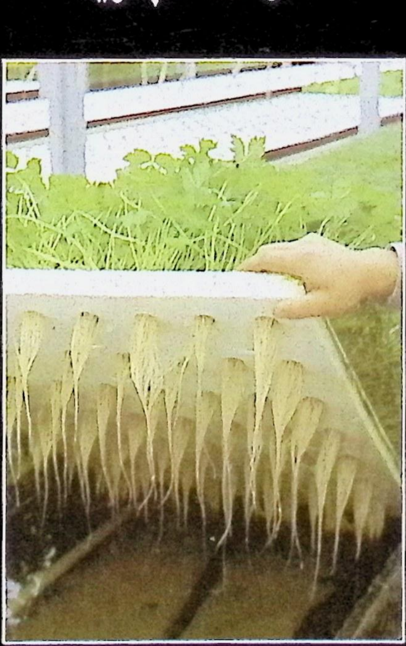
AFAQ'ILMIYA (SCIENTIFIC HORIZONS) ARABIC SCIENTIFIC MAGAZINE

العدد السابع عشر، السنة الثالثة، كانون الثاني - شباط/ يناير - فبراير ١٩٨٩، تصدر مرة كل شهرين عن مؤسسة عبد الحميد شومان

العواطف البشرية



الرؤية الجديدة



خضار بلا تربة

- تكنولوجيا الفضاء في علم الآثار • جذور الكيمياء الحرة • التأتأة
- الحاسوب المستمع • شكوك حول اسطوانات الليزر • سر النوم
- نوبات القلب الهادئة • ابن طفيل • الفيزياء والتنمية العربية
- دور الحشرات في تأبير النبات • كيف تصنع ادواتك الفلكية
- اتحاد مجالس البحث العلمي العربية • زوبعة بنفنيستي

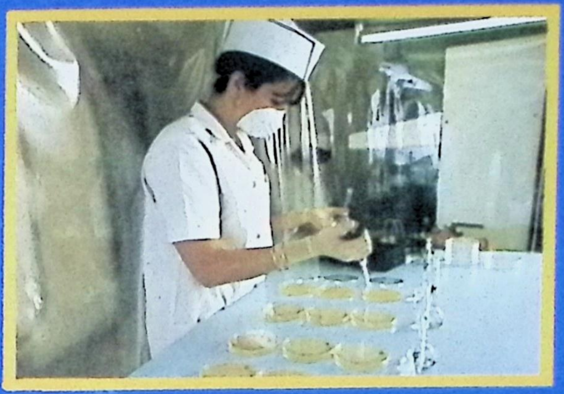
العراس: طبقة الأوزون

17/1989 Vol 3 ISSN 0258-4603

دار الـدواء Dar Al Dawa

إسـم يرتبط بـالجودة العاليـة

- مصانع مجهزة تجهيزاً حديثاً
- تقيد تام بمتطلبات الانتاج الجيد (GMP)
- خطوط انتاج متعددة نوعا وشكلا
- نجاح في التسويق في مختلف الدول العربية وبعض الدول الافريقية
- تقنية عالية ، فنيون مهرة ، رقابة دوائية مستمرة لضمان جودة الانتاج
- دائرة للبحث والتطوير لمواكبة احدث تطورات واساليب صناعة الدواء
- دائرة الرقابة الدوائية مجهزة بأحدث وسائل التحليل الالكترونية لضمان الدواء الجيد ذو السوية العاليةَ .



P.O.Box 9364, Tel. 638827, Tlx. 21945 DAD-JO, Cable: ALDAWA, Amman - Jordan

ص. ب ٩٣٦٤ ، هاتف ٦٣٨٨٢٧ ، تلكس ٢١٩٤٥ داد ، برقيا: الدوا عمان - الأردن

آفاق علمية

المجلة العلمية العربية

تصدر مرة كل شهرين عن مؤسسة عبد الحميد شومان

المحتويات

مراكز علمية:	اتحاد مجالس البحث العلمي العربية	٦
فيزياء:	دور الفيزياء في التنمية	١١
طب:	نقل الدم الى الجنين في رحم أمه	١٤
	النوبات الهادئة القاتلة/ تصوير القلب من داخله/ اطالة عمر الاعضاء المنزوعة من الجسم	١٦
تكنولوجيا وحاسوب:	شكوك حول اسطوانات الليزر/ الحواسيب المستمعة/ «الكتابة» على الحاسوب/ المعهد الاوروبي للتكنولوجيا	١٨
علم نفس:	الابعاد البيولوجية للعواطف البشرية	٢٤
النشر العلمي:	زوبعة بنفنيستي والمداواة المثيلة	٢٦
علم الآثار:	تكنولوجيا الفضاء في علم الآثار!	٣٠
زراعة:	خضار فورية بلا تربة ولا فصول!	٣٣
صحة:	التأتأة/ الكالسيوم والحليب/ العسل علاج للحروق	٣٦
علم الاحياء:	دور الحشرات في تأبير النبات	٣٨
فضاء:	الفضاء والفقراء!/ جيوتو تلاحق مذنباً جديداً/ تلوث الفضاء/ عيون وآذان عملاقة/ لا ثقوب سوداء؟	٤١
نقل التكنولوجيا:	افريقيا تدخل حلقة مفرغة جديدة	٤٣
كيمياء:	جذور الكيمياء الحرة	٤٤
مناخ:	ارتفاع الحرارة يهدد مدن المتوسط	٤٨
الكراس:	طبقة الاوزون	٤٩
تراث علمي:	ابن طفيل	٥٤
شخصيات علمية	رامان والضوء المتناثر	٥٦
هوايات :	كيف تصنع أدواتك الفلكية البسيطة؟	٦٠
العدسة العلمية:	الرؤية الجديدة: الحاسوب في غرفة العمليات	٦٢

□ كلمة التحرير، ٤ □ مع القراء، ٥ □ علم وخبر، ٨ □ آفاق جديدة، ٢٢ □ متابعات، ٢٨ □ كتب، ٥٣ □ استراحة، ٦٤

العدد السابع عشر

كانون الثاني ـ شباط (يناير ـ فبراير) ١٩٨٩

سعر العدد — Price

لبنان	٢٥٠ ل.ل	البحرين	١,٢٥ دينار	مصر	١ جنيه	C£1	Cyprus
سوريا	٢٠ ل. س	قطر	١٢ ريالاً	السودان	٣ جنيه	FF12	France
الاردن	١ دينار	عُمان	١ ريال	ليبيا	١ دينار	DM5	W.Germany
العراق	١ دينار	اليمن الشمالي	١١ ريالا	تونس	١ دينار	£1.50	UK
الكويت	١ دينار	اليمن الجنوبي	١ دينار	الجزائر	١٥ ديناراً	IL3000	Italy
السعودية	٨ ريالات	الصومال	١٥ شلناً	المغرب	١٠ دراهم	$4	U.S.A
الامارات	١٥ درهماً	جيبوتي	٢٥ فرنكاً	موريتانيا	٦ اوقيات	Dr200	Greece

الاشتراكات (بالبريد الجوي) — Subscriptions (Air Mail)

	البلاد العربية	اوروبا Europe	البلدان الاخرى Others	
للطلاب	١٢ دولاراً	$24	$30	Students
للافراد	٢٠ دولاراً	$30	$36	Individuals
للمؤسسات	٤٠ دولاراً	$50	$60	Institutions

آفاق علمية
المجلة العلمية العربية

■ تصدر مرة كل شهرين عن مؤسسة عبد الحميد شومان.

■ الناشر: مؤسسة الأبحاث العربية (روافد) المحدودة.

■ الهيئة العلمية الاستشارية:

د. حسن الإبراهيم
د. نجيب أبو حيدر
د. احمد بشارة
د. محمد عمر بشير
د. علي بن الأشهر
د. الراضي الجازي
د. ابراهيم حقي
د. اسامة الخالدي
د. وليد خدوري
د. أسامة الخولي
د. نايف سعادة
د. احمد سعيدان
د. ابراهيم السلطي
د. عبد الجواد السيد عمارة
د. احمد الأخضر غزال
د. حسن الشريف
د. عمر الشيخ
د. صالح العذل
د. رياض العلمي
د. هشام غصيب
د. صبحي القاسم
د. عصام النقيب

هيئة التحرير:

د. أسعد عبد الرحمن ـ رئيساً، (مدير عام مؤسسة عبد الحميد شومان)
د. حسن الشريف، رئيس التحرير
غانم بيبي، المدير التنفيذي، مدير التحرير
د. وليد خدوري، مستشار التحرير
د. هشام غصيب، مستشار التحرير
غسان عبد الله، مستشار التحرير.

■ المراسلات والاشتراكات والاعلانات:

١. Scientific Horizons
P.O.Box 7047
Nicosia-Cyprus
Tel. (357-2) 452670
Tlx. 5223 RAWAFID-CY

٢. آفاق علمية
ص. ب ٩٢٦٨٥٤
عمان ـ الاردن
الهاتف ٦٧٩١٦٦ (٢ـ ٩٦٢)
تلكس 23092 ARABNK - JO

■ التوزيع:

الشركة اللبنانية لتوزيع الصحف والمطبوعات، ص. ب. ٦٠٨٦ ـ ١١، بيروت ـ لبنان

كلمة التحرير

العلم باللغة العربية

النقاش حول ضرورة تعريب العلوم والتكنولوجيا وامكان تطبيقه ما زال قائماً وسيظل قائماً لفترة طويلة. فدعاة التعريب يرون ضرورة التمسك باللغة العربية وأهمية التعليم بها في كافة المراحل التربوية ـ وهو ما يحصل الآن في مراحل التعليم الاولى وفي بعض مراحل التعليم العالي ومواضيعه ـ وليس ما يمنع انتشاره في كافة المواضيع والمراحل. كما يصرّ اصحاب هذا الرأي على قدرة اللغة العربية على استيعاب العلوم كلها، كما حصل في عصور تاريخية سابقة.

ويستشهد أنصار التعريب بنجاح بلدان كثيرة في استخدام لغاتها القومية في تدريس العلوم ومواكبة تطورها في آن واحد. ويشير بعضهم ايضاً الى ما قا له الاب الروحي للصهيونية آحاد هعام في تدشين الجامعة العبرية في العام ١٩٢٤: «ان التعليم باللغة الوطنية في جامعة وطنية هو اساس النهوض القومي». وهم يربطون بين هذا التوجه وبين الوضع العلمي في اسرائيل اليوم في مختلف المجالات، وخصوصاً في مجال الانتاج العلمي المنشور الذي يبدو انه لا يقل سنوياً عن ضعف ما يصدر في العالم العربي بكافة اقطاره.

ويرى دعاة التدريس باللغات الاجنبية، على الاقل في المواضيع التي يختارونها، بأنه من المستحيل متابعة ما يستجد عالمياً في كافة مجالات العلم الا باللغة الانكليزية، أو ببعض اللغات الاوروبية الاخرى جزئياً، لأن نتائج الابحاث الاساسية في العلوم البحتة والتطبيقية تنشر وتعمم بتلك اللغات. ويشير هؤلاء الى أن تطور العلوم والتقنيات السريع، والانفجار المصطلحي الذي يتبعه مثلاً، يفرزان سنوياًحوالي ٧٠٠٠ مصطلح تقني جديد، يستقر منها في اللغة حوالي ٤٠٠٠ مصطلح، وأن كمية النشر العلمي الهائلة، من مراجع وكتب ودوريات وأطروحات، لا يمكن التعامل معها اعتماداً على القاعدة العلمية الضئيلة في الوطن العربي حالياً.

ومع أن الغلبة تبدو ظاهراً لأصحاب الرأي الاول، اذا حكمنا بعدد المؤتمرات والتوصيات وما ينشر حول أهمية التعريب وضرورته، الا أن الواقع الذي يفرض نفسه هو قصور الكتابة والنشر العلميين باللغة العربية عن اللحاق بالتطور العلمي المتسارع. ونذكّر هنا بأن مؤتمر كاستعرب الاول في الرباط عام ١٩٧٦ كان قد أوصى فيما أوصى بتوحيد المصطلحات العلمية العربية خلال عقد زمني (١٩٧٦ ـ ١٩٨٦) كحدّ أقصى!

لقد أصبح من نافل القول أن الحكم على عجز اللغة العربية في المجال العلمي لا يمكن أن يقوم إلاّ اذا فشلت التجربة، وهو لا ينعكس على اللغة العربية بحد ذاتها، (ولا على أية لغة حيّة أخرى في هذا المقام). والمسألة حقاً هي التصميم على نقل العلوم الى العربية، ووجود الاشخاص المؤهلين الذين يمكن أن يقوموا بذلك بالاعداد الكافية. فلا وجود حالياً في الوطن العربي لمشروع يشبه ما قام به المأمون في عصره، واليابان في أواخر القرن التاسع عشر، والاتحاد السوفياتي بعد الثورة الروسية، حيث تم تجنيد طواقم المترجمين لنقل علوم العصر الى الثقافة الوطنية، ومن ثم توطينها وتطويرها محلياً. كما أن للتعريب العلمي حظاً ضئيلاً في سلّم الاولويات السياسية العربية الحالية، ونحن نشهد ما آل اليه التعاون العربي في هذا المجال، وتحجيم المنظمات العربية المتخصصة بالتوثيق والتعريب والمواصفات والتنمية وغيرها.

وفي ظل هذا الجو، تكتسب المحاولات المستمرة لتبني اللغة العربية في العلم والتكنولوجيا اهمية خاصة. وتضم «آفاق علمية» صوتها وجهودها الى مبادرة رئيس تحرير مجلة «العلم والتكنولوجيا» ومدير تحرير «معجم مصطلحات العلم والتكنولوجيا»، الدكتور محمد دبس وزملائه في معهد الانماء العربي، لانجاح المؤتمر العلمي الاول حول واقع وتطلعات «الكتابة العلمية باللغة العربية»، الذي سيعقد في الاردن في الخريف القادم.

«آفاق علمية»

شرح المفردات

■ مع صدور العدد ١٥ ابعث اليكم باطيب التحيات على المجهودات الرائعة التي تظهر باخلاص مع كل سطر من سطور المجلة التي تغطي مجالا نفتقر اليه بشدة في لغة الضاد التي لن تعجز عن اللحاق بركب العلم والتفوق بفضل جهود ابنائها المخلصين. وفي سبيل ذلك تقوم المجلة بمجهودات واضحة وإن كانت بحاجة الى المزيد.

اقرأ آفاق علمية منذ عددها الثاني،

وربما اعطاني ذلك الحق في أن اقترح الاستمرار في نهج كنت اعتقد أنه سيستمر، وأشير بذلك الى موضوع «مكافحة الحشرات بالحشرات» (العدد ١٣) والذي الحق به جدول «بالمفردات التوضيحية». لو تم اتباع هذا الاسلوب مع معظم المواضيع لساعد كثيرا على فهم المصطلحات العربية، وبخاصة لمن يدرسون بالانجليزية مثلي ولا يعرفون المفردات العلمية بالعربية.

نازك علي مصطفى بهجت،
كلية الصيدلة، جامعة الاسكندرية

الكهرباء والطاقة

■ يسرني أن أعرب عن تقديري لما تقدمونه من خدمات جليلة للقارىء العربي في نشر الثقافة العلمية الحديثة، وأتمنى لو أعطيتم اهتماما اكبر الى مجال هندسة الكهرباء والطاقة وما يتبع ذلك من تقنيات في التوليد والنقل والتوزيع للقدرة الكهربائية.

المهندس ابراهيم عبد الكريم المنجد،
الحديدة، ج.ع.ي.

آفاق علمية في مدارس الكويت

الأخ الفاضل/ مدير مؤسسة عبد الحميد شومان
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،
يسعدني أن أهنئكم بمناسبة عودة مجلتكم «آفاق علمية» للصدور مرة أخرى.
ونظرا لاهتمامنا بالمجلة وما تنشره من موضوعات علمية حديثة سنجدد الاشتراك بها لجميع المدارس الثانوية هذا العام.
مع تمنياتي لكم بالتوفيق وللمجلة التقدم والاستمرار في نشر الوعي العلمي في الوطن العربي.
وتفضلوا بقبول فائق الاحترام.

وزير التربية
أنور عبد الله النوري

□ آفاق علمية: نحن نثمن خطوة السيد وزير التربية الكويتي ونشكره عليها، ونستمد منها دعما وتشجيعا، ونتمنى أن تحذو وزارات التربية العربية الاخرى حذو وزارات التربية في الكويت والاردن والبحرين التي اشتركت في «آفاق علمية» لتوزيعها على مدارسها.

كيف تحصل على الاعداد السابقة والمجلدين؟

□ تصلنا عشرات الرسائل التي يسال فيها القراء عن كيفية الحصول على الاعداد التي فاتتهم. وهيئة التحرير التي تعتز بهذه الرسائل، يؤسفها أن يكون مخزونها من الاعداد الافرادية السابقة قليلا الى درجة لا تمكنها من تلبية هذا العدد الكبير من الطلبات.

ولكن هناك كمية محدودة من المجلدين الاول (الاعداد ١ ـ ٦) والثاني (٧ ـ ١٢) اللذين يمكن الحصول عليهما بالكتابة الى عنوان المجلة في قبرص. (انظر التفاصيل في مكان آخر من هذا العدد) أو من خلال المكتبات الرئيسية في المدن العربية.

□ كذلك، يمكن الحصول على بعض الاعداد السابقة من: دار البيادر، ٣٥ شارع جزيرة العرب، المهندسين/ الجيزة (القاهرة) ـ ج.م.ع؛ الهاتف ٣٤٤٤٣٣٠.

المحرر

ارفعوا ثمنها!

■ نبارك عودتكم الميمونة، ونرجو أن تطمئنونا الى حالة المجلة، وهل بالامكان أن تكون شهرية أسوة بأغلب الدوريات العالمية الاخرى؟ كذلك استغرب انتهاج المجلة اسلوبا اقتصاديا في مبيعاتها هو أشبه بالتقشف مما يهدد بانقطاعها في المستقبل، لا قدر الله! لماذا لا ترفع المجلة سعرها ٢٠٪ أو ٣٠٪ قياسا بالمجلات الاخرى.

أرجو أن تدرسوا الاقتراح وان تستفتوا القراء ان تطلب الامر. المهم هو بقاء المجلة في ساحتنا العلمية وهذا لا يتأتى الا بالدعم السخي والتضحية من قبل الجميع.

زين النعمان محمد
مكة المكرمة، السعودية

ما العمل؟

■ بعدما اطلعت على عدد واحد من آفاق علمية ـ العدد ١٥ ـ اعجبت بها وتشوقت لمطالعتها، لما تحويه من علوم شتى في مقدمتها العلوم الطبية، خصوصا واني أحضر ليسانسا في التعليم ـ فرع العلوم الطبيعية. ولكن للأسف، فان المجلة لا تصلنا الا نادرا وبأعداد قليلة؛ أي ما لا يزيد على عدد واحد في دائرة عدد سكانها ٣٠٠ الف!

من جانب آخر يصعب علينا الاشتراك فيها نظرا لصعوبة الحصول على قسائم الاشتراك (الدولية). فهل لكم أن توضحوا لنا طريقة للحصول على المجلة بانتظام وبما يكفي من النسخ؟

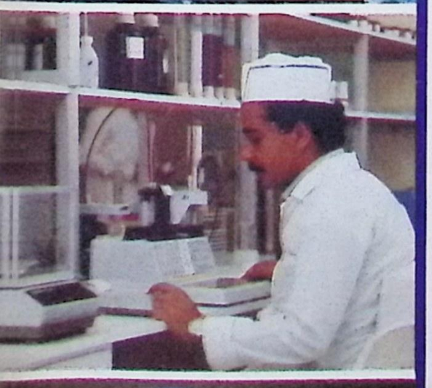
عامر جعيجع،
المدرسة العليا للاساتذة،
القبة ـ الجزائر

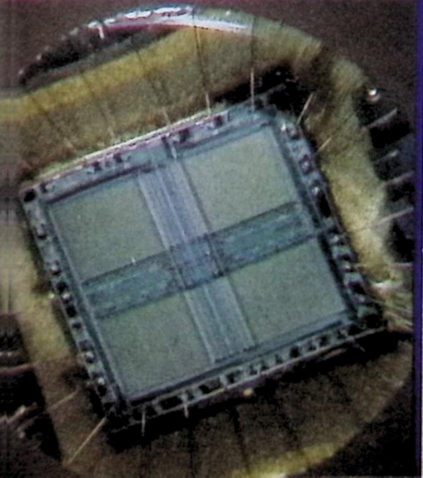
قواعد المعرفة

■ يطيب لي ان اكتب اليكم باسمي وباسم اساتذة قسم البيولوجيا شاكرين لكم اصداركم آفاق علمية. نرجو من الله أن يعينكم على مواصلة الدرب في اتجاه تدعيم الحركة العلمية في الوطن العربي وارساء قواعد المعرفة في خدمة الجميع.

ونظرا لحاجتنا الماسة الى هذه المجلة نود أن نحصل على الاعداد السابقة أو المجلدين الاولين، وذلك لاثراء مكتبتنا بالمنشورات العلمية العربية.

خالد دريهم، استاذ مساعد متربص،
المدرسة العليا للاساتذة،
القبة ـ الجزائر





مقابلة مع د. محمد عثمان خضر:

منطلقات وانجازات وطموحات

اتحاد مجالس البحث العلمي العربية

أجرى المقابلة في بغداد:

الدكتور حسن الشريف و الدكتور سهل السنوي

□ لماذا وكيف نشأ اتحاد مجالس البحث العلمي العربية؟

■ شهدت العقود الاخيرة من هذا القرن تنامي انشطة البحث العلمي في الاقطار العربية ضمن النهضة الشاملة التي شهدها الوطن العربي في مختلف نواحي الحياة، فانشئت العديد من مراكز البحث العلمي المستقلة أو المرتبطة بالاجهزة الحكومية المختلفة لتقوم باجراء البحوث العلمية بالاضافة الى البحوث التي تجريها الجامعات والمعاهد العليا، وبهدف تخطيط ورسم سياسة البحث العلمي على مستوى الدولة.

واتبعت الاقطار العربية سبلا شتى، فمنها من استحدث جهازا مركزيا لهذا الغرض مثل المجلس القومي للبحوث في السودان ومجلس البحث العلمي في العراق وأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا في مصر ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في السعودية والمحافظة السامية للبحث في الجزائر، ومنها من أوكل هذه المهمة الى الوزارة المسؤولة عن التعليم العالي أو الى احدى الجامعات أو الى أهم مراكز البحث.

وبينما انشئت اطر مختلفة لتنظيم التعاون والتنسيق بين الاقطار العربية في مختلف المجالات، فان التعاون العربي في مجال البحث العلمي اتخذ شكل التعاون الثنائي أحيانا واللقاءات العامة على شكل مؤتمرات أو ندوات أحيانا أخرى، ولذلك ظهرت الحاجة الى وجود منظمة تعنى بالتنسيق بين هيئات ومراكز البحث العلمي العربية وبتوثيق عرى التعاون على المستوى القومي في مجال البحث العلمي.

وقد أعلن عن تأسيس اتحاد مجالس البحث العلمي العربية اثناء انعقاد مؤتمر وزراء الدول العربية المسؤولين عن تطبيق العلم والتكنولوجيا على التنمية (كاستعرب) في الرباط بتاريخ ١٦ آب/ اغسطس ١٩٧٦.

وقد عقدت اجتماعات الدورة العادية الاولى لمجلس الاتحاد في الفترة ١٢ ــ ١٥ حزيران/ يونيو ١٩٧٧ في بغداد. ومنذ ذلك الحين يجتمع المجلس في دورة عادية مرة واحدة في العام كما عقدت أربعة اجتماعات استثنائية منذ تأسيس الاتحاد.

❞

■ د. محمد عثمان خضر: أمين عام اتحاد مجالس البحث العلمي العربية (منذ ١/١/١٩٨٤)، ولد ١٩٣٧، سوداني الجنسية؛ درس في القاهرة (بكالوريوس زراعة ١٩٥٩) والخرطوم (ماجستير زراعة ١٩٦٢) وكاليفورنيا (دكتوراه في الوراثة ١٩٦٥)، استاذ بكلية الزراعة ــ جامعة الخرطوم (١٩٥٩ ــ ١٩٧٦، ١٩٧٩ ــ ١٩٨٣).

❝

اهداف الاتحاد

□ ما هي أهداف الاتحاد؟

■ يعمل الاتحاد في ضوء نظامه الاساسي على تحقيق ستة أهداف هي:

١ ــ توثيق التعاون والتنسيق بين مجالس واكاديميات وهيئات ومؤسسات البحث العلمي والتقاني في الاقطار العربية.

٢ ــ توجيه العناية بالبحوث العلمية في كافة الميادين وخاصة ما هو مرتبط بخطط التنمية العربية.

٣ ــ التعاون مع الجهات الاخرى لجعل اللغة العربية لغة البحث العلمي والتقاني، ودفع حركة التعريب وتوحيد المصطلحات العلمية.

٤ ــ العمل على استكمال أجهزة تنظيم البحث العلمي في سائر الاقطار العربية، ودعم الاجهزة القائمة.

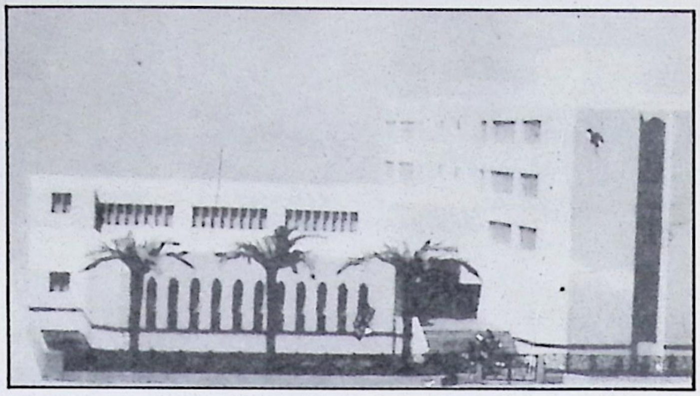
٥ ــ التخطيط لمشاريع بحوث مشتركة بين الاقطار العربية.

٦ ــ تهيئة المناخ الملائم للعلم والباحثين العلميين في الاقطار العربية والعمل على الافادة من الخبرات العلمية العربية المهاجرة.

ويسعى الاتحاد جاهداً لتحقيق هذه الاهداف من خلال الوسائل التالية:

١ ــ عقد الندوات والحلقات الدراسية والمؤتمرات العلمية التي تتعلق محاورها بمتطلبات النهضة العلمية والتقانية في الوطن العربي.

٢ ــ توثيق البيانات العلمية وانشاء قواعد معلومات للبحوث العلمية العربية وللباحثين العرب ولأجهزة البحث العلمي العربية وللدوريات العلمية في الوطن العربي،



التاسيس

■ برزت فكرة انشاء اتحاد لمؤسسات البحث العلمي العربية منذ أوائل السبعينات. واثناء اجتماع خبراء البحث العلمي العرب الذي عقد في القاهرة في الفترة ١ ـ ١٩٧٥/٢/٦، تقدمت مؤسسة البحث العلمي في الجمهورية العراقية باقتراح لتاسيس الاتحاد ولقي هذا الاقتراح ترحيبا وتاييداً من قبل المجتمعين. ثم دعت مؤسسة البحث العلمي لعقد الاجتماع التاسيسي ببغداد في الفترة ٢٦ ـ ٢٩ ايار/ مايو ١٩٧٥ وشارك في الاجتماع ممثلون عن كل من المملكة الاردنية الهاشمية والجمهورية التونسية والجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية والجمهورية العراقية وفلسطين وجمهورية مصر العربية والجمهورية العربية الليبية والجمهورية العربية اليمنية والامانة العامة لجامعة الدول العربية والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم واتحاد الجامعات العربية والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة، وقد تم خلال هذا الاجتماع مناقشة النظام الاساسي المقترح للاتحاد واقراره بصيغته النهائية.

■ اعلن عن تاسيس اتحاد مجالس البحث العلمي العربية اثناء انعقاد مؤتمر وزراء الدول العربية المسؤولين عن تطبيق العلم والتكنولوجيا على التنمية (كاستعرب) في الرباط بتاريخ ١٦ آب/ اغسطس ١٩٧٦، بعد أن صادقت على نظامه الاساسي سبعة أقطار عربية هي:

المملكة الاردنية الهاشمية، دولة الامارات العربية المتحدة، جمهورية السودان، الجمهورية العراقية، فلسطين، دولة الكويت، وجمهورية مصر العربية.

الوضع القانوني

■ اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، منظمة عربية ما بين الحكومات، يتمتع بالشخصية المعنوية التي تمنحه الاستقلالية اللازمة لتحقيق اهدافه والقيام بوظائفه طبقا لنظامه الاساسي ومقره الدائم مدينة بغداد بالجمهورية العراقية. وتنظم العلاقة بينه وبين دولة المقر اتفاقية خاصة صادق عليها الطرفان يتمتع بموجبها الاتحاد بالحصانات والامتيازات التي تمكنه من تحقيق اهدافه، ويتمتع الاتحاد في الاقطار العربية الاعضاء بمثل ما تتمتع به جامعة الدول العربية ومنظماتها من مزايا وحصانات.

الدول الاعضاء

■ الدول الاعضاء حاليا في الاتحاد هي: الاردن وتونس والجزائر والسعودية والسودان وسورية والصومال والعراق وفلسطين وقطر والكويت والجماهيرية العربية الليبية والمغرب واليمن الديمقراطية ومصر.

العنوان

■ اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، ص.ب ١٣٠٢٧ ـ بغداد
هاتف ٥٣٨١٠٩٠ ـ تلكس ٢١٢٤٦٦ ACARS-IK

ونشر هذه المعلومات على الجامعات ومراكز البحث العلمي والمؤسسات الصناعية العربية.

٣ ـ تنظيم برامج لتبادل الخبرات بين الاقطار العربية في مجالات البحث العلمي والتقاني، من أهمها برنامجا الزيارات الاستطلاعية والزمالات التدريبية أو البحثية.

٤ ـ التعاون مع الاتحادات والمنظمات العربية والاقليمية والدولية التي تنشط في المجالات العلمية، وبما يؤدي الى دعم البحث العلمي في الوطن العربي.

□ ما هي اجراءات الانضمام الى عضوية الاتحاد، وما هي الدول الاعضاء حاليا فيه؟

■ تعتبر عضوية القطر العربي في الاتحاد قائمة بعد مصادقة ذلك القطر على النظام الاساسي للاتحاد، ويسمى القطر المعني جهازه المختص ليمثله في عضوية مجلس الاتحاد ويكون عادة هو الجهاز المركزي المسؤول عن تخطيط وتنسيق البحث العلمي مثل المركز الوطني لتنسيق وتخطيط البحث العلمي والتقني في المغرب والمجلس القومي للبحوث في السودان ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية في المملكة العربية السعودية ومجلس البحث العلمي في العراق والمحافظة السامية للبحث في الجزائر الخ، ويترتب على انضمام العضو الى الاتحاد الالتزام بمواد النظام الاساسي وبقرارات مجلس الاتحاد.

والدول الاعضاء حاليا في الاتحاد هي: الاردن، تونس، الجزائر، السعودية، السودان، سورية، الصومال، العراق، فلسطين، قطر، الكويت، الجماهيرية العربية الليبية، المغرب، اليمن الديمقراطية ومصر.

قواعد المعلومات

□ ما هي أبرز نشاطات الاتحاد وانجازاته؟

■ قام الاتحاد بنشاطات وفعاليات مختلفة لتنسيق الجهد العلمي للدول الاعضاء في الاتحاد وركز على التعاون مع منظمات وأجهزة الجامعة العربية والمنظمات والاتحادات العربية الاخرى من أجل دعم ورعاية البحث العلمي في الوطن العربي، وعمل الاتحاد على التعاون مع منظمات الامم المتحدة المعنية بالعلم والتقانة (التكنولوجيا).

لقد حدد الاتحاد أولويات العمل العربي المشترك في مجال البحث العلمي وعقد، منذ تأسيسه وحتى الآن، ٤٥ ندوة وحلقة دراسية ومؤتمراً في الاقطار العربية المختلفة وفي المجالات التي تقع ضمن الحقول ذات الاهتمام العربي المشترك، شملت مجالات البيئة والصحة والسكن والزراعة والغذاء والموارد الطبيعية والصناعة والطاقة والعلوم الاجتماعية بالاضافة الى التوثيق والمعلوماتية، وقد شارك في هذه الفعاليات اكثر من الفين من العلماء والمتخصصين العرب وطبعت وقائع معظم هذه الندوات والحلقات الدراسية على شكل اصدارات. بالاضافة الى ذلك فقد عقد الاتحاد ايضا ٢٥ دورة تدريبية ونظم ثمانية اجتماعات خبراء.

كما يقوم الاتحاد بمنح وتنظيم زيارات استطلاعية وزمالات تدريبية أو بحثية للعلماء والباحثين العرب لمختلف مراكز البحث العلمي العربية بغرض زيادة الخبرة والمعرفة وتوطيد عرى التعاون العلمي بين هؤلاء العلماء.

ويعنى الاتحاد ايضا بتعريب العلوم والتقانة على المستوى القومي وتوحيد المصطلحات العلمية ويعمل على تشجيع العلماء للتأليف باللغة العربية أو الترجمة اليها من خلال تخصيص جوائز تقديرية للتعريب، وعلى تعضيد نشر الكتب العلمية باللغة العربية، كما قام الاتحاد بتعريب التصنيف الدولي لبراءات الاختراع (المجلد التاسع) والذي يحوي عدداً ضخماً من المصطلحات العلمية، ويعتبر اداة فعالة لاسترجاع وثائق البراءات وفقا لمجال علمي معين.

وفي مجال نشاطات التوثيق والاعلام العلمي اصدر الاتحاد، وحتى نهاية عام ١٩٨٦، خمسة عشر عدداً من «مجلة البحث العلمي العربي» كما يصدر نشرة علمية اخبارية مرة كل شهرين.

كما انشأ الاتحاد، وبمساعدة المنظمة العالمية للملكية الفكرية

(ويبو) وبتمويل من برنامج الامم المتحدة الانمائي، وحدة التوثيق والاعلام لبراءات الاختراع.

ويتوفر في الوحدة أكثر من مليون ونصف المليون وثيقة براءة أجنبية بالاضافة الى وثائق البراءات العراقية منذ بداية اصدارها ووثائق البراءات الاردنية والمغربية منذ عام ١٩٨٠ حتى عام ١٩٨٥ وتقوم الوحدة حاليا بتقديم خدمات متنوعة، مثل البث الانتقائي للمعلومات الواردة في وثائق البراءات والاجابة على الاستفسارات الخاصة بمشاكل علمية أو تقانية معينة، الى عدد متزايد من المستفيدين سواء في المؤسسات العلمية أو الصناعية العربية.

وشهد عام ١٩٨٧ نصب وتشغيل حاسوب من نوع (HP3000) بالامانة العامة مما مكن ادارة التوثيق والاعلام من البدء بانشاء سلسلة من قواعد المعلومات مثل قاعدة معلومات البحوث العلمية والتقانية في الوطن العربي وقاعدة معلومات الباحثين العرب وقاعدة معلومات البراءات العربية ويجري تجميع المعلومات الخاصة بمراكز البحث العلمي والدوريات العلمية العربية بغرض اصدار ادلة متنوعة تغطي كافة أوجه النشاط العلمي العربي.

تبادل خبرات

□ وما أهم المشاريع المستقبلية للاتحاد؟

■ وضعت الامانة العامة تصورا لخطة ثلاثية لمشاريع الاتحاد للأعوام ١٩٨٩ ـ ١٩٩١، تتضمن ما يلي:

١ ـ الفعاليات العلمية: وتشمل الندوات والحلقات الدراسية وبمعدل ندوتين وحلقة دراسية سنويا، والمؤتمرات العلمية وبمعدل مؤتمر كل ثلاث سنوات بالاضافة الى مشاريع لاجراء بحوث علمية عربية مشتركة في مواضيع تحظى باهتمام واسع على نطاق الوطن العربي، كالغذاء والتصحر.

٢ ـ تبادل الخبرات: وتشمل الزيارات الاستطلاعية والزمالات التدريبية أو البحثية التي تمنح للعلماء والباحثين العرب للاطلاع والتدريب.

٣ ـ تطوير دائرة التوثيق والاعلام في الامانة العامة للاتحاد وتوسيع دائرة عملها لاستكمال انشاء قواعد للمعلومات في كافة المجالات التي تتعلق بالبحث العلمي على نطاق الوطن العربي، مثل قاعدة البحوث العلمية العربية وقاعدة براءات الاختراع العربية وقاعدة معلومات الباحثين العرب، كما تزمع دائرة التوثيق والاعلام نشر اصدارات علمية في مواضيع مختارة بمعدل اصدار أو اثنين في العام.

تطلعات ودعم

□ ما هي تطلعات الاتحاد؟

■ ١) اجراء بحوث تشارك فيها اكثر من دولة عربية في موضوعات ذات اهتمام مشترك.

٢) توسيع نطاق النشر العلمي باللغة العربية ورفع مستوى الدوريات العلمية التي تصدر في الوطن العربي.

٣) دعم الاقطار العربية ذات المستوى العلمي الاقل نسبيا، عن طريق حث بعض المنظمات العربية والاقليمية والدولية وصناديق التمويل العربية والاجنبية على انشاء مراكز بحوث علمية في هذه الاقطار أو دعم ما هو موجود فيها ماديا وفنيا.

٤) محاولة الحصول على زمالات استطلاعية أو بحثية من دول عربية أو اجنبية متقدمة علميا أو من مراكز بحوث دولية لايفاد العلماء العرب للتدريب والعمل فيها لفترة من الزمن.

٥) التنسيق مع المنظمات العربية والاقليمية والدولية في اقامة فعاليات علمية مشتركة منعا للازدواجية والتكرار.

٦) توسيع خدمات وحدة التوثيق والاعلام لبراءات الاختراع لتغطي كافة الاقطار العربية والاستمرار في اصدار ادلة براءات الاختراع العربية وتحديثها دوريا.

٧) أن يكون الاتحاد مركزا لتجميع وبث المعلومات عن النشاط العلمي العربي، عن طريق تكوين قواعد المعلومات واصدار الادلة التي تغطي مختلف الانشطة العلمية العربية والمساهمة في انشاء شبكات المعلومات العربية.

أبطال.. سوء التغذية!

■ اتفق المشتركون في مؤتمر أولمبيا الدولي الاول حول التغذية واللياقة البدنية، الذي عقد أخيرا في اليونان، على أن افضل الرياضيين قد يعانون نقصا حادا في الفيتامينات أو انواعا أخرى من نتائج سوء التغذية.

ولقد أجمع العلماء والاطباء الذين اشتركوا في المؤتمر على أن عددا كبيرا

من الرياضيين الذكور يعاني نقصا في فيتامينات (ب) بأنواعها وخصوصا الفيتامين (ب ١)، مع أن نقصا طفيفا في هذا الفيتامين يؤدي الى الارهاق وضعف العضلات، في حين أن النقص في الفيتامين (ب ٢» يؤدي الى الارتعاش والارق.

ولاحظ الاخصائيون الاميركيون والصينيون على حد سواء أن رياضييهم يتناولون اكثر مما يجب من البروتينات والدهون الحيوانية. كما لاحظ بقية الاخصائيين أيضا أن الرياضيين عموما «يمتصون كميات من الكولسترول أعلى بشكل ملحوظ من الناس العاديين»، بمن في ذلك الذكور منهم والاناث، مما يعرضهم اكثر من غيرهم الى النوبات القلبية، في حين أن معظم لاعبات الجمباز يعانين من فقر الدم ونقص في الحديد نتيجة لـ «الريجيم السري» الذي يمارسنه.

وقال شوني كوباياشي، من المعهد الوطني للتغذية في طوكيو، أن كل الخبراء الذين تفحصوا تغذية رياضييهم في بلدانهم فوجئوا باكتشاف ان هؤلاء الرياضيين «لا يأكلون كما يجب، وأن معظم مدربيهم لا يفقهون شيئا في علوم التغذية».

توزيع جوائز مؤسسة شومان

■ احتفلت مؤسسة عبد الحميد شومان يوم ٨٨/١١/١٦ بتوزيع جوائزها السنوية للعلماء العرب الشبان ولمعلمي العلوم في الاردن، وبلغ اجمالي المكافآت المالية لهذه الجوائز ٣١ الف دينار أردني.

وكان ١٥ عالما عربيا شابا من أصل ٨٩ مرشحا فازوا بالجوائز التسع المخصصة لهم (الاسماء والتفاصيل نشرت في العدد ١٥، ص ١١).

وفاز ٥ من معلمي العلوم في الاردن بالتجارب والجوائز التالية:

١ ـ الآلة البخارية: منير عبد الرؤوف سعدات ـ البلقاء، ٢٠٠٠ دينار أردني.

٢ ـ جهاز كب: ابراهيم احمد داود سعد، وكالة الغوث، ١٠٠٠ د. أ.

٣ ـ البالون داخل قنينة: فضل سعيد محمد الحاج صالح، الكلية العلمية الاسلامية، ٣٣٣ د. أ.

٤ ـ مبدأ برنولي: عمر محمد احمد المغربي، ٣٣٣ د. أ.

٥ ـ اطفاء حريق السوائل بالرغوة: خالد عبد المطلب السحام، وكالة الغوث، ٣٣٣ د. أ.

وزع الجوائز، رئيس مجلس ادارة المؤسسة السيد عبد المجيد شومان، الذي استوحى في كلمته نشاطات وانجازات المؤسسة بشكل عام وبعض مشاريعها العلمية المستقبلية. وتطرق الى نظام المعلومات العلمية الجديد الذي اقتنته المؤسسة مشيرا الى انه الاول من نوعه في المملكة، وقد عدد الفوائد العلمية المتوخاة من هذا النظام ومن بنك المعلومات العلمية لدى اكتماله. وتمنى ان يكون هذا الفوز حافزا وتشجيعا للعلماء العرب للبحث والابتكار، ولمعلمي العلوم للخلق والابداع.

حملة مغربية ضد الإسهال

■ قررت وزارة الصحة المغربية القيام بحملة وقائية تستهدف القضاء على مرض الاسهال عند الاطفال، باعتباره أحد الامراض التي تودي سنويا بحياة مئات الاطفال المغاربة، حيث تصل نسبة الوفيات الى حوالي ٣٠ بالمائة من وفيات الاطفال المغاربة الذين تتراوح اعمارهم ما بين خمس وعشر سنوات.

وكانت الوزارة قد قامت في وقت سابق بحملة لتلقيح حوالي مليوني طفل مغربي دون الخامسة من العمر، ومليون و٣٠٠ الف امرأة في سن الانجاب ضد خمسة امراض فتاكة، وتهدف الحملة الجديدة هذه المرة لاتخاذ اجراءات وقائية تمكن من التصدي لمرض الاسهال.

وتسعى المصالح الصحية المغربية الى اعادة هيكلة برنامج محاربة الاسهال على الصعيد الوطني، بهدف تحديد استراتيجية ملائمة لمقاومة هذا المرض، والعمل على توعية المواطنين الذين غالبا ما يعتبرون الاسهال حالة طبيعية وعرضية وبالتالي لا يولونها الاهمية التي تستحقها. ويرى الخبراء أن ضعف الوعي بأهمية محلول الاملاح (الشراب الخاص لمعالجة الجفاف) كعلاج لمرض الاسهال يزيد من تفشي هذه الظاهرة اضافة الى استمرار بعض الاعتقادات الخاطئة والعادات السيئة، الداعية مثلا الى التوقف عن تغذية الطفل وارضاعه في حالة اصابته بالاسهال.

ويرى مسؤولو وزارة الصحة المغربية أن أهم مكسب يطموحون الى تحقيقه من خلال هذه الحملة التي جندت لانجاحها كل وسائل الاعلام المرئية والمسموعة والمكتوبة، يكمن من جهة في اقناع جميع الفئات الصحية بأهمية وفاعلية محلول الاملاح في معالجة الاسهال، ومن جهة أخرى، في توعية الكل، وخاصة الامهات بخطورة الاسهال عند الطفل وتنمية معلومات المواطنين حول محلول الاملاح وكيفية استعماله.

جفاف سطح الارض

■ ذكر تقرير قدم الى الدورة العاشرة للمجلس الدولي لبرنامج الانسان والميحط الحيوي التابع لليونسكو التي التأمت في باريس (تشرين الثاني/ نوفمبر ٨٨) ان ثلث سطح الارض يتكون من أراضٍ جافة ونصف جافة، وان هذه الاراضي تؤمن الغذاء لنحو ٧٠٠ مليون انسان، ولكن التدهور يصيب ١٢ مليون هكتار من هذه الاراضي سنويا ويجعلها غير قابلة للزراعة.

واستعرض التقرير النشاطات التي يقوم بها البرنامج لمكافحة التصحر وادارة الاراضي الجافة وشبه الجافة عبر شبكة مشاريع في افريقيا وآسيا وأميركا اللاتينية.

وتتضمن المشاريع المختلفة للبرنامج اجراء البحوث الميدانية في أكثر من ٧٨ دولة بالتعاون مع أكثر من ١٠ آلاف عالم.

ندوات ومؤتمرات

■ «المؤتمر العربي الثالث للهندسة الانشائية» تستضيفه جامعة الامارات العربية المتحدة ـ كلية الهندسة، ٥ ـ ١٩٨٩/٣/٨ (د. عمر محمد عمر الحاج، كلية الهندسة، العين ص.ب ١٥٥١).

■ ندوة «دور الجامعات في خدمة المجتمع»، تنظمها جامعة قاريونس في ليبيا واتحاد الجامعات العربية، ٧ ـ ١٩٨٩/٣/٩. المحاور: الجامعة وحاجات المجتمع، نماذج من تجارب الجامعات العربية في مجال التعاون بين الجامعة والمجتمع، دور الجامعات في تنمية المجتمع، التعاون بين الجامعات العربية في خدمة المجتمع العربي، تذكرة سفر واقامة للمشاركين. للاستعلام، اللجنة التحضيرية، جامعة قاريونس، بنغازي، ص.ب ١٣٠٨).

■ «مؤتمر الكويت الاول للحاسوب»، تنظمه جمعية الحاسب الآلي الكويتية ومؤسسة التقدم العلمي ومعهد الكويت للابحاث العلمية، في الكويت، تحت شعار «نحو جيل جديد من البرمجيات العربية»، ٢٧ ـ ١٩٨٩/٣/٢٩. المحاور الرئيسية: التطبيقات اللغوية للحاسوب؛ نظم التشغيل العربية؛ الذكاء الاصطناعي؛ تمييز الاشكال؛ نظم قواعد المعلومات؛ تطبيقات الحواسيب المصغرة؛ ميكنة المكاتب. (للمشاركة والاستعلام: د. أحمد بشارة، ص.ب ٢٤٨٨٥ الصفاة ١٣١٠٩، الكويت)، تلكس ٢٢٢٩٩، تلفاكس: ٤٨٤٦٦٢٨.

■ ندوة «تحديث الادارة الجامعية»، تنظمها جامعة اليرموك بالتنسيق مع اتحاد الجامعات العربية ومكتب اليونسكو الاقليمي، في آذار/ مارس ١٩٨٩.

■ «الندوة الاردنية لأنظمة الطاقة»، تنظمها نقابة المهندسين الاردنيين، نيسان/ ابريل ١٩٨٩. محاور البحوث: مصادر الطاقة، آفاق الطلب على الطاقة، استخدام وتطبيقات الطاقة المتجددة، اساليب وطرق تخزين الطاقة، حفظ وترشيد الطاقة. (لتقديم البحوث والاشتراك: اللجنة التحضيرية، نقابة المهندسين الاردنيين، ص.ب ٨٣٥ عمان ـ الاردن، تلكس ٢٢٤٩٦، تلفاكس ٦٧٦٩٣٣).

□ «المؤتمر الرابع لتحلية المياه واعادة استخدامها» تنظمه مؤسسة التحلية العالمية، في الكويت، ٤ ـ ١٩٨٩/١١/٨. (للمشاركة: د. فاطمة العوضي، ص.ب ٢٤٨٨٥، الصفاة ١٣١٠٩، الكويت، تلكس ٢٢٢٩٩، تلفاكس ٤٨٤٦٦٢٨).

■ «المؤتمر الثاني حول اللغويات الحسابية العربية»، ينظمه معهد الكويت للابحاث العلمية ومؤسسة الكويت للتقدم العلمي و«الإسكوا» والبنك الاسلامي للتنمية، في الكويت، ٢٦ ـ ٨٩/١١/٢٩. على الابحاث ان تركز على النواحي اللغوية الحسابية وعلى استخدام الحواسيب في تنفيذها. المحاور: التحليل الصرفي وتوليد المفردات، التحليل النحوي وتوليد الجمل، تحليل المعاني، الانظمة القاموسية والمعطيات اللغوية للمفردات، تحليل الكلام وتركيبه، وأنظمة تعرف الكلام، تطبيقات عملية للغويات الحسابية. (للمشاركة والاستعلام: ص.ب ٢٤٨٨٥، الصفاة ١٣١٠٩، الكويت، تلكس ٢٢٢٩٩، تلفاكس ٤٨٤٦٦٢٨).

■ المؤتمر العلمي الاول حول «الكتابة العلمية باللغة العربية»، ينظمه معهد الانماء العربي واليونسكو/ روستاس واتحاد مجالس البحث العلمي العربية والكسو. أهداف المؤتمر: ابراز أهمية الكتابة العلمية باللغة العربية، والاطلاع على التجارب القائمة والسابقة وتقييمها، ودراسة المشكلات التي تعترض تعريب العلوم والمصطلح العلمي ونشر المعرفة العلمية باللغة العربية؛ في جامعة اليرموك، ٢٧ ـ ١٩٨٩/١١/٣٠. (للاتصال: د. محمد دبس، ص.ب ١٤/٥٣٠٠ بيروت).

٢٥٠ مليون عربي عام ٢٠٠٠

■ تتوقع احصاءات الامم المتحدة أن يصل عدد سكان الوطن العربي في نهاية القرن الحالي الى مائتين وخمسين مليون نسمة، بعد أن كان عددهم عام ١٩٧٤ مائة واثنين وثلاثين مليونا، ووصل في سنة ١٩٨٤ الى مائة وثمانين مليونا.

وقد جاء ذلك في ندوة عقدتها في القاهرة مؤخراً اللجنة الاجتماعية والاقتصادية لغربي آسيا (اسكوا)، التابعة للامم المتحدة، حول الاعلام والسكان في الوطن العربي بمناسبة بلوغ سكان العالم خمسة مليارات نسمة.

هل يصبح الانسان بلا أسنان.. يوماً ما؟

■ منذ ثلاثين سنة والعالم الانثروبولوجي سي. لورينغ بريس يبحث في متاحف العالم ويتفحص اسناناً بشرية من عصور مختلفة وتعود بتاريخها حتى ١٠٠ الف سنة خلت. وبعد هذه السنوات من البحث اكتشف بريس أن حجم اسنان الانسان آخذ في التقلص.

وقام بريس أثناء ذلك بقياس ابعاد الاسنان من الامام الى الخلف ومن جانب الى جانب فى جماجم تتراوح بين جماجم انسان نياندرتال وجماجم الانسان الحالي. ووجد أن مساحة ضرس الرحى الثالث قد تراجعت من معدل يبلغ ٢٦٠ مم^{٢} الى اقل من ٢٠٠ مم^{٢} الى اقل من ٢٠٠ مم^{٢}، كما تراجعت مساحة كل من القواطع من ١٤٤ الى ٨٠ مم^{٢}.

اسنان انسان نياندرتال تعطينا فكرة عن طرق تكيف الجسم مع التغيرات التكنولوجية

ولكن معدل التراجع لم يكن متساويا في كل المراحل، اذ انه كان بطيئاً على مدى ٩٠ الف سنة ولا يزيد عن ١ بالمئة كل ألفي سنة. وبدأ معدل التقلص يتزايد منذ حوالي ١٠ آلاف سنة حتى اصبح ضعف سابقه فجأة.

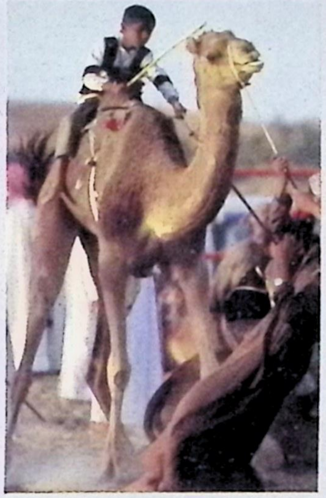
ويعتقد بريس أن سبب التقلص يعود الى تطور طرق تحضير الطعام وليس الى تغير ما يؤكل، وأن معدل التقلص بدأ يتسارع مع استخدام الفرن الارضي للطهو ربما قبل ١٠٠ الف سنة، ومع البدء بصناعة الاواني الفخارية بعد ذلك بحوالي ٩٠ الف سنة، مما غير من نوعية الضغوط الممارسة على الاسنان للحفاظ عليها.

ويقول بريس: «مع الفخار صار بالامكان معالجة الاطعمة الى درجة تجعلها قابلة للشرب وقلت الحاجة الى المضغ أو أنها توقفت في بعض الحالات ولم تعد هنالك حاجة الى اسنان كثيرة».

ولكن هل ستستمر هذه العملية في السير قدما الى الامام؟ وهل يمكن للتقليل من استهلاك اللحوم الحمراء والتوجه نحو الاغذية الاطرى كالاسماك والخضار المسلوقة أن يجعل اسناننا تصغر وتصغر باستمرار؟

يقول بريس: «اذا التزمنا بهجر التكنولوجيا والعودة الى تحضير الطعام من دون عمليات تصنيعه لربما عادت اسناننا الى طبيعتها الاولى، ولكن هذا لن يحصل في الغالب. وبالمعدل الذي تسير فيه الامور فاننا قد نصل مرحلة لن تكون لنا فيها اسنان على الاطلاق. فالاعضاء تنمو باستعمالها وتموت بفقدان الحاجة اليها.

اليحمور عند جمال السباق



كيف تواجه الجمال المشكلة؟

■ تزداد شعبية سباق الجمال في الشرق الاوسط ، لا سيما في الامارات العربية المتحدة، حيث يمكن لثمن الجمل السريع أن ينافس ثمن الجواد الاصيل.

ولدراسة تأثير السباق على الجمل قام دايفيد سنو وزملاؤه في مستشفى دبي في الامارات العربية المتحدة بأخذ عينات من الدم من تسعة جمال في حالة صحية جيدة، حسنة التدريب، فور أن قطعت ٤ ـ ٥ كلم بمعدلين هما ٨،٧ و٨،١ أمتار في الثانية الواحدة، على التوالي .

وجاءت النتيجة المثيرة للاستغراب في هذا الاطار أن استجابة الجمال الفيزيولوجية لهذا التدريب كانت، من بعض النواحي اكثر شبهاً باستجابة الانسان الفيزيولوجية منها بإستجابة الجواد. إن طاقة الدم عند الجياد على نقل الاوكسجين تزداد في اثناء التدريب الى حد كبير بسبب تحرير كريات الدم الحمراء التي تختزن في الطحال عادة، في حين أنه ليس للانسان أو الجمل أن يتمكنا من الاستعانة بمثل هذا الاحتياطي من كريات الدم الحمراء.

ووجد سنو وزملاؤه ان كريات الحمراء في ليتر الدم الواحد عند الانسان اكثر منها لدى الجمل، على أن هذا الحيوان يعوّض هذا النقص الظاهري بكون كريات الدم الحمراء عنده هي الاغنى باليحمور، أو الخضاب (الهيموغلوبين) الذي يربط الاوكسجين بعضه ببعض.

ثم ان الجمال، على ما يبدو، قادرة على تحمل ارتفاع حرارة الجسم بنتيجة الركض، دون أن تنضح بالعرق أو أن تلجأ الى اللهاث. وتبين كذلك أن هذا الحيوان لا يفقد أي سائل من أجهزته الدورانية بعد الركض، إذ أن حجم دمه لا يتغير.

والظاهر أن الجمال تعتمد الاستقلابين الهوائي واللاهوائي معاً لتوليد الطاقة اللازمة للعضلات. على انها قد تكون أفضل قدرة من الجياد والانسان على استخدام الدهن كوقود في مراحل التدريب الاولى.

الايدز : منظمة الصحة العالمية تبدأ حملة في البلدان النامية

بدأت منظمة الصحة العالمية حملة واسعة النطاق هدفها تزويد البلدان النامية بمعلومات عن الإيدز. وستصدر لهذا الغرض نشرة جديدة باسم (WHO AIDS Technical Bulletin).

تصدر النشرة بالانكليزية والفرنسية والاسبانية، وتتضمن معلومات وتعليقات ومراجع مع أخبار انتشار ونتائج مواجهة الإيدز في البلدان المذكورة.

من جهة أخرى، ذكرت مجلة «نيوساينتست» العلمية البريطانية (عدد ٨٨/٩/١) ان مجموع حالات مرضى الإيدز المعلنة في البلدان العربية يبلغ ١١٣ حالة. وأشار التقرير الى صعوبة الحصول على معلومات موثوقة من العالم العربي لاعتبارات عديدة، والى أن عمل لجان الإيدز العربية ـ حيثما وجدت ـ يشدد على اكتشاف الحالات المصابة وعزلها أكثر من تشديده على توعية الجمهور الوقائية.

ويتوقع التقرير أن يتغلب اشتداد الحاجة الى المعلومات عن الايدز على التحفظات الاجتماعية والدينية التي تحول حتى الآن دون مناقشة المرض وأسبابه مناقشة صريحة وعلنية كما تمنع الاشخاص من الاعتراف باحتمال تعرضهم للاصابة بالمرض، خصوصاً وأنه يُربط في العادة «بالدعارة واللواط و«الاجانب». وبذلك يشكك التقرير بشكل غير مباشر بالأرقام التالية التي قدمتها البلدان العربية لمنظمة الصحة العالمية:

ويذكر التقرير أنه في حين لم تبلغ البحرين منظمة الصحة العالمية عن أية حالة فان لجنة الايدز الوطنية أعلنت عن وجود ١٢ حاملًا للفيروس في البلاد.

من جهة أخرى نقلت وكالة الانباء الكويتية (القبس ٨٨/٩/١٣) اكتشاف حالتين جديدتين في الاردن، وقالت ان هذا يرفع عدد حاملي الفيروس الى ١٥.

ونقلت «الحياة» (٨٨/١١/١٧) عن مدير ادارة الطب الوقائي في وزارة الصحة في السودان الدكتور محمد ابراهيم الامام ان عدد حالات مرضى الايدز التي اثبتتها السلطات الطبية السودانية بلغ ٤٢ حالة بالاضافة الى ٤٠ حالة اشتباه ما زالت تحت الفحص المخبري.

وينقل التقرير عن الاستاذة نعيمة القصير، المحاضرة في العلوم الصحية والمسؤولة في جمعية تنظيم الاسرة في البحرين، قولها أن الناس يسمعون عن المرض من الصحف وما يتناقله الآخرون وهم متشوقون لتعلم كيفية حماية أنفسهم منه. انهم يتوقون الى الحقائق لكي ترتاح أنفسهم.

* **يمكن الحصول على النشرة بالكتابة الى:**

Global Programme on AIDS, WHO, CH-1211 Geneva 27, Switzerland.

تقرير عن مؤتمر الفيزياء الثالث

دور الفيزياء في التنمية

عبد السلام: البلدان النامية لا تطمح الى امتلاك العلوم، ونقل التكنولوجيا يجب أن يقترن بنقل العلم

□ انعقد في القاهرة في الثاني والعشرين من شهر تشرين الثاني/ نوفمبر ١٩٨٨ مؤتمر الفيزياء الثالث حول «دور الفيزياء في التنمية» الذي نظمته أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا واللجنة القومية للفيزيقا البحتة والتطبيقية المصرية، بالتعاون مع المركز الدولي للفيزياء النظرية في تريستا/ ايطاليا.

وقد شارك في هذا المؤتمر ممثلون عن الدول العربية، الذين ناقشوا خلال ثلاثة أيام مجموعتين من البحوث العامة والمتخصصة.

مندوب «آفاق علمية» كان بين المشاركين، وهو يستعرض في هذا التقرير بعض أوراق المؤتمر، وأهم القرارات والتوصيات التي توصل اليها المشاركون.

اعداد تيسير صبحي

بدأ المؤتمر بجلسة افتتاحية تحدث فيها رئيس اللجنة القومية للفيزيقا في مصر، الاستاذ الدكتور محمود مختار اكد فيها على أهمية العلوم الاساسية بعامة، والفيزياء بخاصة، ودعا المشاركين في المؤتمر الى بذل كل جهد مخلص في سبيل وضع التصوّر الانموذجي لدمج الفيزياء واشراكها في عملية التنمية الشاملة.

وألقيت في جلسة الافتتاح عدة كلمات كان آخرها كلمة وزير الدولة للبحث العلمي الدكتور عادل عز التي أكد فيها على أهمية العلوم الاساسية، وطالب الدول الغنية بمديد العون والمساعدة للدول الفقيرة حتى تتمكن الاخيرة من بناء قادتها الانتاجية القوية. وطالب المشتغلين بالعلم ببذل أقصى جهد ممكن لبناء القاعدة العلمية القوية، الى جانب العمل المكثف الهادف الى نشر الفكر العلمي وتعميم الثقافة العلمية على أوسع نطاق جماهيري ممكن.

وبعيد جلسة الافتتاح بدأت الجلسات الفعلية للمؤتمر؛ حيث انعقدت الجلسات العامة في الفترة الصباحية، والمتخصصة مساءً.

تحدث في الجلسة الاولى الدكتور رأفت كامل جرجس وأكد ضرورة اعادة النظر في منظـومات التربية والتعـليم، والعمل على تحديثها ، والبحث عن ابدال تخدم أغراض التنمية الشاملة. وهذا يعني التخلي عن المنظومات التقليدية وتبني منظ ومات تعليمية غير تقليدية مثل أنظمة التعلم عن بَعد الى جانب العمل على تطوير طرائق تدريس الفيزياء.

وتساءل الدكتور يوسف صلاح الدين قطب في ورقة بعنوان: «دور التربية العلمية في التنمية البشرية»، عن دور تبسيط العلوم في التنمية، وحاول تحديد سمات الواقع، وطالب بالبحث عن حلول عملية للخروج من هذا المأزق الحضاري.

وتحدث الدكتور أحمد محمد صبري عن النهج البيئي في تدريس الفيزياء، وقال أن العلم يهدف الى البحث عن حقيقة الاشياء، والفيزياء من فروع العلم التي تُعنى بالخصائص الذاتية والخصائص المكتسبة للاشياء.

وتناولت ورقة الدكتور صبري ست نقاط رئيسة، هي:

(١) أهمية دراسة الفيزياء، وأثر ذلك على تنمية المجتمع، وتحفيز الطلبة على دراستها بلفت انظارهم الى الظواهر الطبيعية من حولهم.

(٢) تطبيق المادة العلمية وكل ما ينتج عن استخدام البحث العلمي لتخليق منتجات أو اساليب جديدة أو تطوير الانتاج كماً وكيفاً.

(٣) النظر بشمولية الى الاسس الفيزيائية والرياضية التي تضافرت مع المد الكيميائي وقامت عليها تقنيات كثيرة فرضت وجودها على المجتمع.

(٤) إساءة استعمال المواد المنتجة والاسراف في تداولها بصورة تخل بالاتزان الطبيعي، وهذا يتطلب وضع أسس فيزيائية لحماية البيئة.

(٥) مقارنة دور الفيزياء بغيرها من فروع العلم.

(٦) الدور المنتظر للفيزياء في حل مشكلات المجتمع المقبلة والمعاصرة.

عبد السلام: الافتقار الى الطموح

في اليوم الثاني القيت رسالة البروفيسور محمد عبد السلام الباكستاني الحائز على جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٧٩، ومدير المركز الدولي للفيزياء النظرية، ورئيس أكاديمية العلوم لدول العالم الثالث.

وقال في رسالته التي اقتطفت منها الفقرات التالية وترجمتها الى العربية:

«بما أنني أتحدث اليكم في مصر فانني أرغب ربط ملاحظاتي بالوضع القائم في ثلاثة أقطار، هيّ مصر وتركيا والباكستان. ذلك أن عدد سكان أي قطر من هذه الاقطار يماثل عدد سكان اليابان أو فرنسا، ويبلغ حوالي عشرة أضعاف سكان السويد».

وتحدث عبد السلام عن وضع مصر في عهد محمد علي، وقال: «بعد ثلاثين عاما من محاولة السلطان سليم الثالث (في تركيا) ادخال علوم الجبر وحساب المثلثات والميكانيكا والرماية وعلوم المعادن، أي في عام ١٨٢٩ حاول محمد علي اعداد خبراء اكفياء في مجالات المساحة والتنقيب عن الذهب والفحم الحجري في مصر، الا أن محاولاته باءت بالفشل، وأهملت العلوم الاساسية، وكانت النتيجة أنه حتى يومنا هذا ليس هناك في شمال افريقيا معهد عال واحد لبحوث التصحر.

وضرب مثالا آخر من مصر، وقال: بلغني أنه في نفس الفترة التي اكتملت فيها صناعة الترانزيستور وبدأت تغزو اسواق العالم انفقت مصر ثلاثين مليون دولار في اقامة مصنع للصمامات الالكترونية، بناء على توصيات واستشارات أجنبية، ودون استشارة الفيزيائيين الاكفياء في مصر... فماذا كانت النتيجة؟!

وأضاف البروفيسور عبد السلام قائلا: «لماذا نهمل دور العلم في التنمية؟ ان الاجابة عن هذا السؤال مرتبطة بمسألة الطموح القومي؛ فالدول النامية لا تزال تعاني افتقارها الى الطموح لامتلاك العلوم والمقدرة عليها.

وأذكر حالة اليابان في أواسط القرن الماضي؛ فقد صدر حينذاك دستور جديد يكرّس بداية عهد جديد بقيادة الامبراطور مايجي، وقد أقسم اليمين الدستورية متعهداً بتنفيذ خمسة بنود رئيسة منها: «السعي لامتلاك المعرفة من كافة

المصادر وبكافة الوسائل الممكنة؛ بهدف رفعة اليابان وتوطيد رفاهيتها».

وطرح البروفيسور عبد السلام السؤال التالي: كيف فهمت اليابان كلمة «المعرفة» التي وردت في خطاب الامبراطور مايجي؟ فلنستمع الى ما قاله الفيزيائي الياباني هنتادو ناجاوكا، فقد تم ايفاده الى احدى جامعات سكوتلندا، حيث درس علم المغناطيسية في جامعة جلاسجو. ففي رسالة بعث بها من جلاسجو عام ١٨٨٨؛ أي قبل حوالي مئة عام من انعقاد مؤتمركم هذا، الى استاذه في اليابان تاناكادات، يقول:

«... يتوجب علينا أن نعمل بكل ما أوتينا من نشاط ، وبعيون متفتحة، وحس مرهف، وفهم متيقظ ، دون كلل أو ملل، ودون توقف ولو للحظة واحدة. فليس هناك من سبب واحد يدعو الى استمرارية تفوق الاوروبيين في كل مجال. وكما اعتدت أن يُردّد لنا دوما فاننا سنتفوق على هؤلاء القوم المتعالين ونبزهم في العلم في غضون السنوات العشر أو السنوات العشرين المقبلة على أبعد تقدير».

نقل التكنولوجيا ونقل العلم

ويقول البروفيسور عبد السلام: «ان القلة القليلة في العالم الثالث تؤكد أنه من أجل فاعلية بعيدة المدى فانه لا بد أن يقترن نقل التكنولوجيا بنقل العلم، وأن علم اليوم هو تكنولوجيا الغد، كما ينبغي أن تكون قاعدة العلم واسعة وعريضة.. ونقل العلم يتم عبر الجماعات العلمية وبوساطتها، وهذه الجماعات بحاجة الى تنمية حتى تبلغ حجم الانطلاق (الحد الحرج) من حيث العدد والعدة. وبرأيي أن هذه العملية تتطلب سياسات علمية حكيمة تقوم على التزام بعيد المدى بسياسة بناء العلم، ورعاية العلم والعلماء، وتنظيم الامور المهنية للجماعات العلمية، وتوفير الحرية للعمليين والعلماء للاتصال مع افراد ومؤسسات المجتمع العلمي الدولي. ويجب اتاحة الفرصة أمام العلماء ذوي الخبرة والكفاءة للاسهام في بناء المجتمع بالقدر الذي يسهم فيه كل من المهندسين والفنيين والتقنيين والمخططين والاقتصاديين».

ويؤكد البروفيسور عبد السلام أن الحل يكمن في الاهتمام بالعلوم الاساسية، وبالتثقيف العلمي، والعمل على محو الامية العلمية وتعليم العلوم على جميع المستويات ولا سيما المستويات العليا.

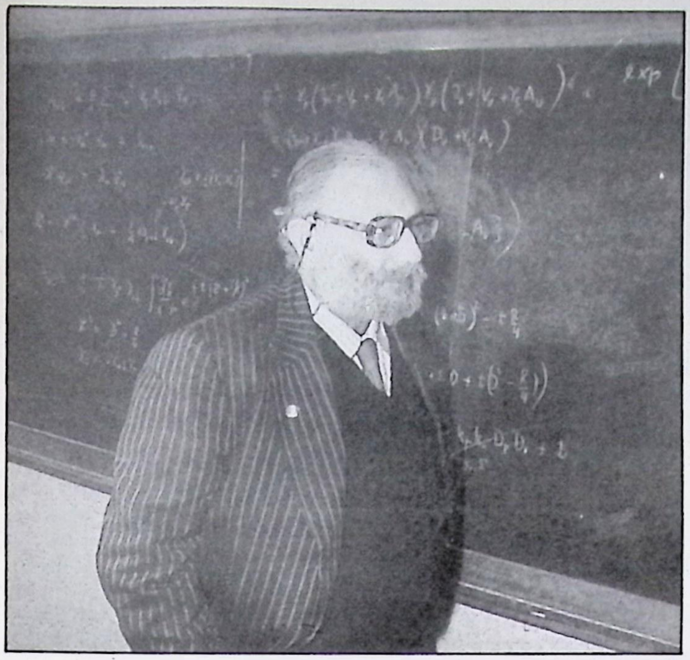
البحث العلمي وتطوير التكنولوجيا والتنمية

وفي الجلسة الثالثة تحدث الاستاذ ممدوح كامل الموصلي حول البحث العلمي ودوره في تطوير التكنولوجيا والتنمية في مصر. وقال ان معنى تطوير التكنولوجيا الوطنية يسير في اتجاهين، الاول: تحسين أداء التكنولوجيا الوطنية القائمة سواء كانت قديمة جدا أو حديثة نسبيا. والثاني: تطوير التكنولوجيا الوطنية من خلال فتح الباب دائما لادخال انواع جديدة من التكنولوجيا.

ثم تحدث عن العلاقة بين العلوم الاساسية وتطوير التكنولوجيا، واشار الى صورة العلم في الوقت الحاضر في البلاد العربية والاسلامية، حيث يقول: «اذا اتخذنا عدد المقيدين حاليا في التعليم العالي والتقني في الجامعات من الفئة العمرية (١٨ ـ ٢٣ عاما) مؤشرا على الامكانات العلمية سنجد نسبتهم في بلادنا لا تتجاوز ٢٪ مقارنة بنسبة ١٢٪ في البلدان المتقدمة صناعيا، وهي ذات النسبة (٦:١) الخاصة بالانفاق على البحث العلمي والتكنولوجيا؛ حيث تبلغ نسبة الانفاق حوالي ١٪ فقط من الناتج القومي لدينا، بينما تصل النسبة في البلدان المتقدمة صناعيا الى حوالي ٦٪ من الناتج القومي».

ومن ناحية أخرى يشير الدكتور الموصلي الى أن عدد العلماء والمهندسين الذين يشتغلون في مجالات البحث والتنمية على مستوى العالم الاسلامي يصل الى ٤٥ الف عالم ومهندس، مقابل مليون ونصف المليون في الاتحاد السوفياتي، وأربعمائة ألف في اليابان.

وتؤكد هذه الورقة على ضرورة زيادة عدد العاملين في البحث العلمي بعامة والفيزياء بخاصة، وربط الابحاث والدراسات العلمية باحتياجات البلد التنموية. كما طالب بانشاء مجمعات مركزية لاجهزة البحث العلمي، والبحث عن طرائق فاعلة للتوثيق العلمي والنشر على المستوى القومي. وأكد اهمية التعاون الاقليمي والدولي في مجال تطوير البحث العلمي والتكنولوجي.



التنمية هي معركة الحياة

عقد هذا المؤتمر على خلفية عدد من الحقائق، ومن هذه الحقائق:

ـ أن مناداتنا بفكر عربي أصيل لا تتعارض مع مناداتنا بالفكر العلمي، بل نذهب الى القول بأن لا فكر عربيا أصيلا بلا فكر علمي راسخ في صميم مجتمعنا.

ـ ان الانفاق على البحوث العلمية يمثل واحدا من المعايير الاساسية في قياس تقدم أية أمة من الامم؛ وفي هذا المضمار يجب أن نذكر أن البحوث العلمية، ودعم المشروعات العلمية والمؤسسات العلمية، لم تكن في أي عصر من العصور ـ ولا حتى في العصور المظلمة ـ ترفا، بل كانت وما تزال من الضرورات الاساسية، فهي القاعدة الاساسية للتنمية الشاملة الحقيقية.

ـ انه لمحزن حقا أن تكون الشعوب العربية على ما هي عليه من تخلف شنيع مع انها تملك امكانات مادية هائلة، وثروات بشرية قادرة على تشكيل قاعدة علمية مكينة، ومن ثم تشكيل بنية تحتية راسخة للتنمية الشاملة. لكننا لا نعترف بقيمة العقل الانساني، ولا الفكر العلمي!

واذا كنت قد ذكرت الثروات البشرية، فذلك لانني أرى أن هنالك تزايدا مطرداً في اعداد حملة الالقاب العلمية دون أن يواكب هذه الزيادة نمو علمي وازدهار حضاري، بل أن الذي يحدث انه كلما ازداد عدد حملة الالقاب العلمية وكلما ازداد عدد الاجهزة البحثية والمؤسسات العلمية والمختبرات عدنا الى الوراء. وقد يكمن جوهر المشكلة في هذه الظاهرة بالذات، فهي من ثم تستلزم دراسة متعمقة في التاريخ العربي لمعرفة العوامل والتيارات التي عملت على تمزيق بنية المهارات الحضارية في الوطن العربي.

ان المسائل التي أثيرت في هذا المؤتمر كانت على جانب كبير من الاهمية، وأكدت اننا لا نستطيع الوصول الى المستوى الذي يليق بنا بوصفنا بشرا الا بالجهد المكثف والتخطيط العقلاني والارادة الصادقة والبحث عن الحقيقة بطرائق علمية.

لا يمكن تحقيق التنمية عن طريق استيراد المصانع والمخترعات وفتات التكنولوجيا (وهذا هو الاتجاه السائد في البلدان المتخلفة) فقد أثبتت التجارب أن هذا المنحى لا يؤدي الى أي تقدم حقيقي، طالما أننا نفتقر الى كثير من العناصر الجوهرية للتنمية الشاملة. وعلى هذا الاساس فان الانفاق في هذه الحالة لا يعتبر انفاقا تنمويا؛ لاننا لا نستطيع بهذا الفتات «المستورد» أن نواجه أي تحد حضاري. وما التنمية في النهاية سوى تحد حضاري، بل انها معركة الحياة برمتها □

ت. ص

أهمية الفيزياء في ثقافة العامة والنخبة

في الجلسة الخامسة للمؤتمر تحدث الدكتور هشام غصيب (رئيس قسم الثقافة العلمية في الجمعية العلمية الملكية الاردنية) عن أهمية الفيزياء في ثقافة العامة وثقافة النخبة في الاقطار النامية ودور الجمعية الملكية في تعزيز موقع الفيزياء في ثقافتنا الوطنية.

عالجت ورقة الدكتور غصيب جانبا من جوانب العلاقة المتشعبة بين العلم والمجتمع، وهو الجانب المتعلق بالوضع الذي تحتله الممارسة العلمية والتثقيف العلمي في عملية التحديث، بما في ذلك تحديث الخطاب الثقافي.

وتنظر هذه الورقة الى التحديث على أنه سيرورة اساسية تنبع بصورة حتمية من الجوهر التاريخي الاجتماعي للحقبة الحديثة. وتشير الورقة الى أن تصور صانع القرار للتحديث يشكل جزءاً لا يتجزأ من سيرورة التحديث الموضوعية ذاتها. لكن الورقة تلفت النظر الى ان العديد من هذه التصورات هي تصورات ضمنية بمعنى أنها تغفل أهم قوة من قوى الانتاج، وأهم عامل من عوامل التغيير، وهو العمل الخلاق والوعي الاجتماعي المرتبط به.

بعد ذلك، تشير الورقة الى أن الوعي الاجتماعي في الوطن العربي هو في حاجة ماسة الى التحديث والتغيير وفق الروح العلمي الحديث، بالنظر الى أن هذا الوعي ما زال قبل علمي في بنيته الجوهرية وعلى صعيدي النخبة والجماهير كليهما.

وتؤكد الورقة على أن تحديث الوعي الاجتماعي هو سيرورة تاريخية معقدة تتضمن عددا من الشروخ ولحظات القطع على عدة صعد. وتؤكد، ايضا، أن التثقيف العلمي المنظم والمستمر هو اداة ضرورية، وان لم تكن كافية، من أدوات هذه السيرورة.

وأخيراً، فان الورقة تناقش نشاطات قسم الثقافة العلمية في الجمعية العلمية الملكية الاردنية بوصفه تجسيدا حيا وعمليا للتصور الشامل المطروح.

وكان الدكتور حافظ قبيسي من بين المشاركين البارزين في المؤتمر، وقد لقيت الورقة التي تقدم بها صدى ايجابيا واسعا، وكانت بعنوان «الابعاد التنموية لتعليم الفيزياء في الجامعة اللبنانية» (سيخص الدكتور قبيسي مجلة «آفاق علمية» بمقال حول هذا الموضوع).

اقتراحات وتوصيات

وفي الجلسة الختامية للمؤتمر تم الاعلان عن انتهاء أعمال المؤتمر العامة والمتخصصة، وأتيح المجال للمشاركين بابداء آرائهم واقتراحاتهم، وكان من بين التوصيات التي خرج بها المؤتمر:

(١) التأكيد على أهمية نشر الفكر العلمي والثقافة العلمية.

(٢) المطالبة بزيادة الانفاق على البحث العلمي.

(٣) تحسين الظروف المهنية والوظيفية للمشتغلين بالعلم، وايجاد نظام للحوافز والمكافآت التشجيعية.

(٤) انشاء مكتبة مركزية للباحثين تكون خارج نطاق الجامعات ومؤسسات البحث العلمي، حتى يستعين بها كافة الباحثين، وبخاصة ان ليس كل جامعة تستطيع شراء كافة الكتب، كما لا تستطيع الاشتراك بكافة الدوريات.

(٥) انشاء مجمعات مركزية للاجهزة وأدوات المختبرات.

(٦) ضرورة وضع تصورات تنموية شاملة، ودمج خطط البحث العلمي ضمن هذه التصورات.

(٧) تحديث طرائق وأساليب تدريس الفيزياء، وتحفيز طلبة المدارس على الاهتمام بالعلوم الاساسية، وكذلك الحال بالنسبة لطلبة المعاهد والجامعات.

(٨) تشجيع انشاء الروابط والجمعيات والنوادي الفيزيائية لتكثيف الانشطة في مجال الفيزياء.

وفي اعقاب المؤتمر قال عضو الهيئة التحضيرية للمؤتمر الدكتور عبد المنعم موسى، وهو استاذ في المعهد القومي للمعايرة: «سينعقد هذا المؤتمر مرة واحدة كل خمس سنوات، وهو من المؤتمرات المهمة جدا التي تنظمها اللجنة القومية للفيزيقا البحتة والتطبيقية، ونادرا ما تبقى قرارات وتوصيات المؤتمر حبرا على ورق. وأشير في هذا الصدد الى أن غالبية المؤسسات والمراكز البحثية البحتة والتطبيقية في مصر كانت تنفيذاً للقرارات والتوصيات التي توصل اليها المشاركون في مثل هذا المؤتمر في دورات سابقة» □

نفايات الغرب: الى أين؟

■ عرض الاتحاد السوفياتي انقاذ المانيا الغربية من النفايات النووية المتراكمة. وقد تقدم بالعرض اليكسندر بروزنيكو، رئيس لجنة الاتحاد السوفياتي للطاقة النووية على ألفريد شميدت وزير مالية ولاية «هيس» الالمانية، في حزيران/ يونيو. والمعروف أن المانيا الغربية في أمس الحاجة الى من يوفر لها تخليصها من النفايات النووية.

■ جاء في بيان لمنظمة دولية أن دفن النفايات المشعة والوقود النووية المستنفدة التي تولد الحرارة، في قاع المحيط ممكن من الناحية التقنية كبديل لدفنها في باطن الارض. لقد توصلت وكالة الطاقة النووية، وهي فرع من منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، الى هذا الاستنتاج بعد دراسة استمرت ١١ سنة في عشرة بلدان ذات برامج طاقة نووية.

لقد قامت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بتقييم ثلاث تقنيات مختلفة للتخلص من النفايات على عمق يتراوح بين ٤٠٠٠ و٦٠٠٠ متر تحت سطح البحر، وهي تشمل الحفر في الترسبات الواقعة تحت قاع البحر، أو رمي حاويات النفايات في الترسبات مباشرة، أو وضع النفايات في حاويات خاصة في قاع البحر.

ولكن اللجنة الاستشارية لتدبير النفايات المشعة تعتقد أنه لا بد من المزيد من البحث لتقدير المخاطر الاشعاعية لكل تقنية. وقد جاء في تقرير هذه اللجنة أن بريطانيا، وهي احدى الدول العشر المساهمة في هذه الدراسة، ينبغي لها أن تجري المزيد من الدراسة بشأن مسلك النويدات المشعة الثلاث، ــ التكنيتيوم ٩٩، والسيلينيوم ٧٩، والكيسيوم ١٣٥ ــ وهي الاكثر حركة اذ انه لا توجد معلومات في الوقت الحاضر عن كيفية انتقالها في داخل الترسبات الى أبعد من ٣٥ متراً (نيوساينتيست ١٦٢٤).

■ أخيراً اعترفت الصناعة النووية في بريطانيا بأن المستودع الرئيسي للنفايات ذات الاشعاع المنخفض في «دريغ» في منطقة كامبريا سيمتلىء قبل عشر سنوات من إعداد مستودع جديد قومي تحت الأرض. وتشرف على الاهتمام بهذا الأمر هيئة الوقود النووية البريطانية، إحدى المشاركات الرئيسيات في نيركس/ المملكة المتحدة، أو الوكالة المكلفة تدبير شأن النفايات المشعة.

وقد ظلت هيئة الوقود النووية البريطانية تصرّ طوال السنتين الماضيتين، على أن حجم المستودع الحالي في «دريغ» يتسع للنفايات الى ما بعد نهاية القرن بأعوام، غير أن اللجنة الاستشارية لتدبير النفايات المشعة كانت تخالفها الرأي، وقد أعلنت ذلك في تقريرها الأخير.

وفي أواخر شهر تموز/ يوليو، ١٩٨٨، أعلن جون نيل، رئيس اللجنة الاستشارية المذكورة أن هيئة الوقود اقتنعت في الوقت الحاضر بأن مستودع النفايات المذكور سيمتلىء سنة ١٩٩٩. وفي رأي جون نيل، أستاذ الهندسة الجيولوجية في كلية إمبيريال في لندن، أنه لا بدّ للهيئة من المطالبة بالموافقة على توسيع مساحة المستودع حيث يسمح بدفن النفايات.

وقد جاء في تقرير اللجنة الاستشارية السنوي الأخير، المنشور في الاسبوع الأخير من شهر تموز/ يوليو، ١٩٨٨، أن المشكلة زادت حدّة بسبب طريقة توضيب النفايات في حاويات خاصة ممّا يحدّ من سعة المستودع لأن تحديد الوزن يحول دون ملء الحاوية تماماً. إن الفراغ الذي يترك بين الحاويات، وفي داخلها يخفض السعة ويمنع الاستفادة من الرصّ الشديد جداً، بالنسبة لغالبية النفايات.

وتقوم نيركس/ المملكة المتحدة في الوقت الحاضر بالتخطيط لإنشاء مستودع واحد عميق يتسع لمقادير كبيرة من النفايات ذات الإشعاع المنخفض والمتوسط على أن هذا المكب لن يكون جاهزاً قبل سنة ٢٠٠٥ على أقرب تقدير.

ويأتي تقرير اللجنة على مشكلة «دريغ» هذه، كدليل على «العيوب المقلقة في التخطيط الاستراتيجي ويبرز هذا التقرير الناقد عدداً من العيوب الأخرى، ومنها القلق حول سعة مستودع النفايات المنخفضة الإشعاع في «دونري» في سكوتلندا. كذلك يحذر التقرير من «الشك والارتباك» بشأن اختيار طرق سير الناقلات التي تشحن وحدات ضخمة من محطات الطاقة النووية التي يتم تفكيكها ثم تبدي دهشتها لتجهيز النفايات المتوسطة الإشعاع للتخلص منها قبل ان تتقرر وسيلة التخلص أو المعالجة.

وتعبّر اللجنة عن قلقها بشأن قلة عدد العاملين في قسم التفتيش النووي، وأن موارد المفتشية غير كافية لمراقبة وحراسة المستودعات التي يسمح بدفن النفايات المحلية والمتدنية الإشعاع فيها. وفي التقرير تنبيه الى ما يلي: «اذا لم تكن أية واحدة من هذه القضايا بمفردها ذات أهمية كبيرة، أو ضارة في الوقت الحاضر، فان الصورة العامة لا يمكن أن تعتبر مرضية»□.

أول عملية من نوعها في العالم العربي:

نقل الدم الى جنين في رحم أمه

لانقاذه من مرض انحلال الدم

الدكتور لؤي الحلو
كلية الطب ـ جامعة دمشق

في تشرين الاول/ اكتوبر الماضي أجرى الدكتور لؤي الحلو، الاستاذ المشرف في كلية الطب في جامعة دمشق على الاعمال التطبيقية للدراسات العليا والاخصائي في الجراحة النسائية (٣٤ سنة)، أول عملية تجرى في العالم العربي لنقل دم طازج الى جنين في رحم أمه بعد أن أصيب الجنين بانحلال الدم ووصل مرحلة الاحتضار. وكان هذا هو الحمل العاشر للأم بعد تسعة اسقاطات سابقة، وهي ما زالت في الحادية والثلاثين من عمرها. وتم انقاذ الجنين بفضل هذه العملية التي تحتاج الى دقة عالية.

وكان السبب في هذه الاسقاطات المتتالية للأم بعد اصابة اجنتها بانحلال الدم هو التنافر الزمري بين دمها ودم الاجنة ـ كما يتضح من المقال التالي ـ ويعتقد الدكتور الحلو أن هنالك الآلاف من هذه الحالات في بلداننا العربية تمرّ بصمت لمجرد ان الامهات لا يقمن بفحص الدم اللازم وخصوصاً في الارياف.

والمقال التالي للدكتور الحلو يوضح اسباب اصابة الجنين عادة بانحلال الدم، مما يؤدي الى وفاته، وكيفية معالجة هذا المرض الخطير والخطوات المتبعة في عملية نقل الدم اليه وهو ما زال في رحم أمه.

ع. ر.

قليلة هي الامراض التي تم اكتشافها ودراستها في مدة قصيرة نسبياً كما هي الحال في مرض انحلال الجنين نتيجة لتنافر زمرتي (فئتي) دم الام والجنين، أو ما يسمى Incompatibilité sanguine foeto-maternelle.

ومنذ سنة ١٩٤٠ لاحظ ستاينر وفيينر أن حقن كمية من دم الارنب داخل الدورة الدموية لقرد ماكاك ريزوس (macacus rhésus) يؤدي الى ظهور أجسام ضدية (أجسام مضادة) لديه تقوم برصّ الكريات الحمراء لدى جميع القرود من النوع نفسه. وهذه الاجسام الضدية نفسها ترص الكريات الحمراء لدى ٨٥ بالمئة من افراد الجنس البشري، فيوصف هؤلاء بأنهم من ذوي زمرة الدم +Rh في حين لا يحدث هذا التراص عند البقية الباقية (١٥ بالمئة) فيوصفون بأنهم من ذوي زمرة الدم -rh.

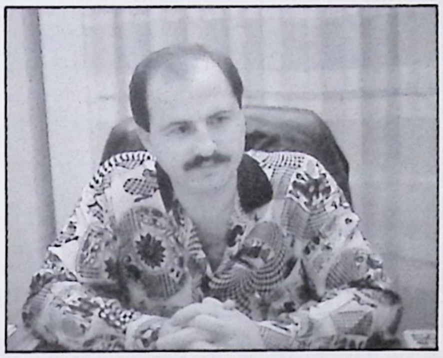
وهذا النظام للزمر الدموية، أي نظام Rh الايجابي والسلبي، مستقل عن نظام الزمر الدموية العادية: A,B,O المعروف. وهو نظام معقد محمول على زوج من الصبغيات ويعود الى ثلاث سلاسل متميزة احداها عن الاخرى، وهي C,D,E,c,d,e. ويمكن لاحدى هذه السلاسل تشكيل معقدات بينها وبين السلاسل الاخرى.

وأهم هذه الجينات (المورّثات) هي الجينة D. فعندما يحملها الصبغيان معا يكون الانسان (+Rh+,Rh)، وعندما يحملها احدهما فقط يكون الانسان (-Rh+,rh)، أما عندما يخلو الصبغيان منها فيكون (-rh-,rh).

ما هو التنافر؟

التنافر عبارة عن صراع يحدث بين دم الام (-rh) المحتوي على اجسام ضدية (anti-Rh) وبين دم الجنين (+Rh)، حيث تقوم الخلايا اللمفاوية الوالدية بمهاجمة الكريات الحمراء الجنينية وتدميرها.

ويعود سبب وجود الاجسام الضدية في دم الام الخالي منها اصلا الى اتصال حصل بين دم الام ودم جنين (+Rh) سابقا، خلال ولادة سابقة أو اسقاط عفوي أو اجهاض. وهذا ما يفسر عدم اصابة الجنين الاول بانحلال الدم، نتيجة لخلو دم امه من الاجسام الضدية.


د. لؤي الحلو

وعند دخول الكريات الحمراء الجنينية الـ (+Rh) الى دورة الام الدموية تقوم الخلايا المسماة بالبلعمات الكبيرة (macro phages) بمهاجمتها، ثم تقوم هذه الخلايا باخبار الخلايا اللمفاوية بوجود مولد الضد (antigéne Rh) لانتاج الاجسام الضدية. ولكن الخلايا اللمفاوية الذكية تقوم بحفظ تركيب مولد الضد في ذاكرتها التي لا تمحى وتبدأ بانتاج الاجسام الضدية الدفاعية لدى احساسها بوجود جديد لمولد الضد ولو بعد سنوات عدة. ولذلك، ما ان يحدث حمل جديد حتى تشعر هذه الخلايا الدفاعية بوجود كريات حمراء +Rh فتتوجه لتدميرها، وتكون النتيجة حرمان الجنين من كرياته الحمراء وحدوث انحلال الدم لديه.

المعالجة

تكون المعالجة وقائية بالدرجة الاولى حيث يتم اخضاع الامهات الحوامل ذوات الدم (-rh) للمراقبة اثناء الحمل لاكتشاف وجود الاجسام الضدية واعطاء مضادات لتشكل هذه الاجسام عقب كل ولادة لجنين (+Rh).

أما عندما يحصل التراص فتتراوح المعالجة بين الانتظار حتى نضوج الجنين والقيام باجراء تحريض الولادة في الحالات الخفيفة والمتوسطة، والتدخل في الحالات الشديدة لتعويض كميات من الدم يحتاجها الجنين لمتابعة الحياة حتى الوصول الى النضوج، وهذا ما يدعى بنقل الدم الى الجنين داخل الرحم.

تطور سريع

تمت المحاولات الاولى لنقل الدم الى الجنين في سنة ١٩٦٩، وذلك بحقن الكريات الحمراء الى داخل الثرْب الجنيني (Omentum ثنية من الصفاق تربط الاحشاء البطنية فيما بينها وتسندها. البريتوان الصفاق، الجنيني) بهدف التعويض عن فقدان الدم الانحلالي الذي يصيب الجنين في حال عدم توافق الزمرتين الدمويتين بين الام ذات الدم -rh والجنين ذي الدم +Rh. وكان تحديد مكان الحقن يتم بشكل تقريبي وغير دقيق من خلال تحديد وضعية الجنين بواسطة الاشعة السينية (أشعة اكس).

ولم تلبث هذه الطريقة أن تطورت بسرعة مع دخول تقنية استعمال الموجات فوق الصوتية في المجال الطبي بحيث اصبح تحديد وضع الجنين سهلاً نسبياً، والى درجة أن اصبح بالامكان تحديد مكان ارتكاز الاوعية السرية على المشيمة والقيام بنقل الدم الى الجنين أو تغييره بشكل مباشر عن طريق هذه الاوعية

طرق نقل الدم

هناك ثلاث طرق متبعة حاليا لنقل الدم الى الجنين داخل رحم الام، وتعتمد كلها اعتمادا مباشرا على التوجيه بواسطة الموجات فوق الصوتية.

الطريقة غير المباشرة: الحقن داخل الثَّرْب، أو البريتوان، الجنيني. وهو ما يتم باجراء مقطع معترض للجنين يمر من تحت السرَّة، ثم تدخل ابرة البزل عبر جدار بطن الام بعد اجراء التخدير الموضعي، ومن ثم عبر جدار الرحم الى بطن الجنين مع مراعاة تجنب الاعضاء الجنينية الحيوية كالكبد والطحال والمثانة. وعند التأكد من وصول راس الابرة الى المكان المنتخب تدخل قثطرة بلاستيكية وتسحب الابرة، ثم يجري حقن كمية الدم المطلوبة.

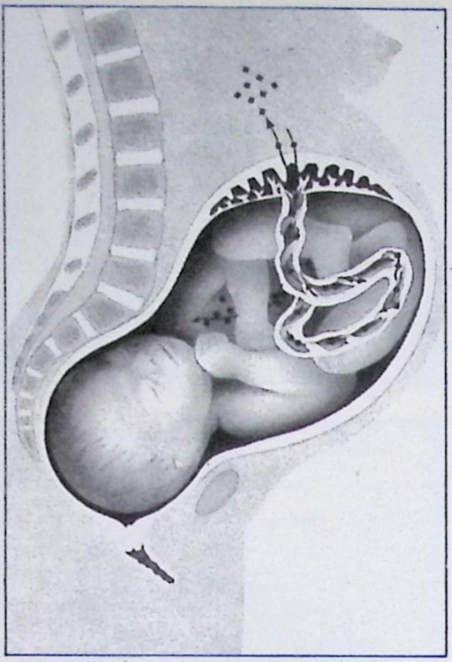
الطرق المباشرة: وتتم بالوصول الى أحد أوعية دم الجنين تحت توجيه التصوير بالموجات فوق الصوتية، ومن ثم اجراء حقن مباشر. وذلك بعد سحب عدة قطرات من دم الجنين للوقوف على حالته الدموية قبل نقل الدم وبعده. وبالتالي حساب الكمية الصحيحة التي يحتاجها. وتتميز الطرق المباشرة عن سابقتها بسرعة الحصول على النتائج المتوخاة من حيث تحسن الحالة الجنينية وبدقة الكميات المنقولة من الدم، كما تتميز بالفعالية وخاصة عندما يبدي الجنين وجود حَبَن أو سقي (ascites تجمع غير طبيعي لسائل مصلي في التجويف البطني) في البطن، الامر الذي يؤخر كثيراً عملية امتصاص الكريات الحمراء عند استعمال الطرق غير المباشرة.

ــ الطريقة المباشرة الاولى: الحقن عبر الاوعية السرية باستعمال منظار الجنين (foetoscopie): بعد اجراء تصوير فراغي كامل لتوضع الجنين وتوضع المشيمة ومكان ارتكاز الحبل السري عليها بواسطة الموجات غير الصوتية يتم ادخال منظار الجنين عبر جدار بطن الام وعبر السائل الامينوسي الى مكان الحبل السري على المشيمة. ثم تدخل ابرة بزل خاصة عبر المنظار الى داخل أحد الشرايين السرية تحت المشاهدة المباشرة عبر المنظار. ويتم تقييم حالة الجنين الدموية كما في الحالة السابقة ومن ثم اعطاؤه كمية الدم اللازمة.

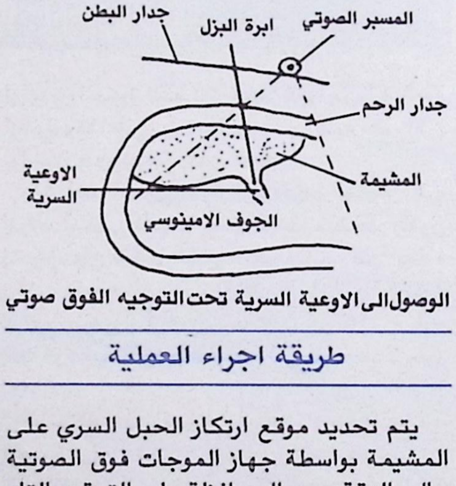
وتتميز هذه الطريقة بالدقة وبسهولة الوصول الى الاوعية الجنينية، كما يتميز الحقن داخل الشريان السري بالتمديد الذي يجري على الدم المحقون داخل المشيمة قبل دخوله الى الجنين، الامر الذي لا يتوفر في الحقن داخل الوريد السري حيث تذهب الكمية المحقونة مباشرة الى الجنين دون المرور بالمشيمة.

ويؤخذ على هذه الطريقة صعوبة الرؤية المباشرة في حال وجود تلون هام للسائل الامينوسي، وخاصة عند ارتفاع نسبة البيليروبين فيه (حمرة المرّة الامر الذي يحصل عند حدوث الانحلال) أو عند تلوث هذا السائل بالدم نتيجة اجراء نقل دم سابق.

ــ الطريقة المباشرة الثانية: الحقن المباشر عبر الاوعية السرية بواسطة ابرة البزل، وهي الطريقة التي نتبعها حاليا في جامعة دمشق. وضعت هذه وحسنت من قبل ف. دافوس (F. Daffos) في باريس، وهي تتميز بسرعة اجرائها وعدم الحاجة لاجراء تخدير عام حيث يكفي اجراء التخدير الموضعي بدون تحضير دوائي مسبق، كما يمكن اجراؤها لعدة مرات، ومضادات الاستطباب فيها أقل من الطريقة السابقة.



تبقي المشيمة خلايا الام والطفل منفصلة تماما ولو ان جميع المواد من مختلف الانواع، بما في ذلك الاجسام المضادة تنتقل من الام الى الطفل. واذا ما كان دم الام -rh ودم الجنين +Rh نشات عن ذلك خطورة مهاجمة الاجسام المضادة عند الام كريات الدم الحمراء عند الجنين.



الوصول الى الاوعية السرية تحت التوجيه الفوق صوتي

طريقة اجراء العملية

يتم تحديد موقع ارتكاز الحبل السري على المشيمة بواسطة جهاز الموجات فوق الصوتية عالي الدقة، ومع المحافظة على التعقيم التام للمنطقة يتم اجراء التخدير الموضعي بحقن الكسيلوكايين (xylocaine) في جدار بطن الام، ثم يتم ادخال ابرة طويلة قياس ٢٠ بطول ١٠ سم عبر بطن الام فالرحم فالاوعية السرية على بعد ١ سم تقريبا من ارتكازها المشيمي. ويتم التحكم بالابرة وتوجيهها بمعونة المسبار الصوتي حتى الوصول الى لمعة أحد الاوعية السرية، وهو الوريد السري غالباً، بينما يمكن الوصول الى الشريان السري ــ وهو الافضل كما ذكرنا ــ بعد الاسبوع ٢٨ من عمر الجنين.

ولدى استقبال أولى قطرات الدم الجنينية تجرى عليها الفحوص المطلوبة لتحديد حالة الجنين الصحية بشكل دقيق، وخاصة الهيماتوكريت (الراسب الدموي، حجم العناصر الخلوية نسبة الى الحجم الاجمالي بعد الترسيب بالطرد المركزي) وتعداد الكريات الحمراء والزمرة الدموية.

ثم هناك جملة من المبادىء الاساسية التي لا بد من اتباعها:

١ ــ ايقاف حركات الجنين: يجب ضمان عدم تحرك الجنين حتى لا تؤدي حركاته الى التأثير على مجريات نقل الدم، وخاصة عند نقل كمية من الدم تتطلب وقتا طويلاً نسبياً.

ويمكن الحصول على سكون الجنين بطريقتين:
أ) التخدير العام للام والجنين باستخدام المركبات الكورار والمورفين والبنثوتال Penthotal-morphine-curare مع اجراء التنبيب (intubation ادخال انبوب في عضو أجوف لابقائه مفتوحا) الرغامي. ويتم تأمين سكون الجنين خلال ١٠ ــ ١٥ دقيقة بهذه الطريقة. ب) تخدير الجنين الانتقائي بحقن الكورار (curare) مباشرة الى الجنين عبر الوريد أو عضليا أو تحت الجلد. وتفضل الطريقة المباشرة عبر الاوعية وتتم بحقن ٠,١ مل/كغ من مادة الفيكورونيوم (Vécuronium) حيث نحصل على سكون الجنين بعد الحقن مباشرة.

٢ ــ تحليل دم الجنين قبل نقل الدم لتحديد حالته الدموية: الزمرة ــ الهيماتوكريت ــ البيليروبين.

٣ ــ حجم الدم المنقول: تتحدد كمية الدم الواجب نقلها ــ حسب دافوس ــ بالمعادلة التالية:

$$V = \frac{VSF\ (c_3 - C_1)}{C_2}$$

حيث:

VSF: حجم الكتلة الدموية الجنينية المشيمية.

C_3: هيماتوكريت الجنين المطلوب بلوغه بعد نقل الدم.

C_1: هيماتوكريت الجنين قبل نقل الدم.

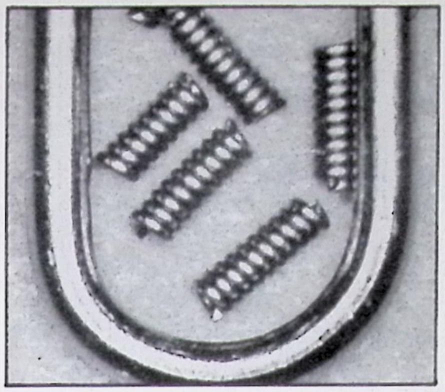
C_2: هيماتوكريت الدم المنقول.

وتتوضح أهمية هيماتوكريت الدم المنقول في انقاص حجم الكمية المنقولة، حيث ان ازدياد هذه النسبة الى الضعف ينقص الكمية المنقولة الى النصف تماما، ولذلك فاننا نستعمل دما مكثفاً، هيماتوكريت ٨٠ بالمئة.

٤ ــ الدم المنقول: تكون زمرة الدم المنقول دائما -O، ويكون طازجا وخاليا من جميع الاجسام الضدية، مشعاً وعالي الهيماتوكريت.

٥ ــ تحمل الجنين: تجب مراقبة ايقاع دقات قلب الجنين اثناء نقل الدم وايقاف هذا النقل لدى تباطؤ الدقات. ويكون النقل بطيئاً وبمعدل ٣ مل/دقيقة، ويفضل أن تكون حرارة الدم المنقول ٣٧ درجة مئوية. ولقد لوحظت لدى الجنين قدرة تحمل عالية لدى نقل كميات قد تصل الى ٣٠ بالمئة من الحجم الدموي الجنيني المشيمي، وهو ما يعزى الى الدور الذي تقوم به المشيمة في تلقي الكمية الزائدة وتوزيعها فيما بعد.

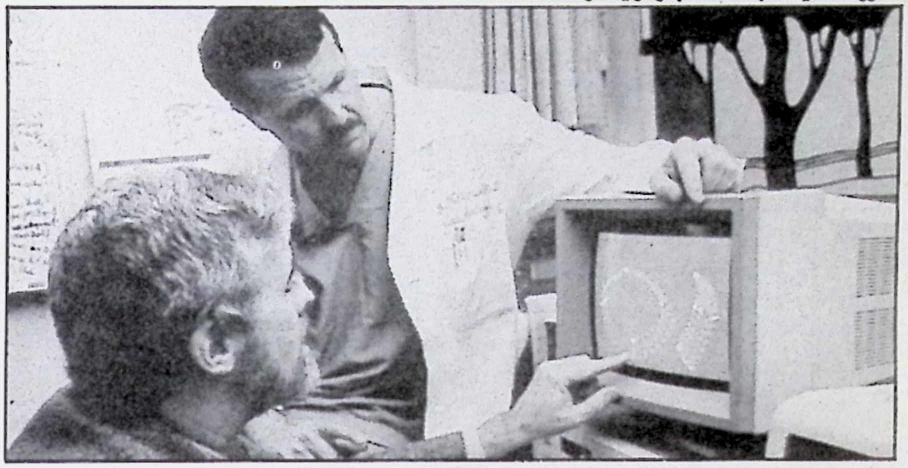
٦ ــ تكرار نقل الدم: يعتمد عدد المرات التي يجب فيها نقل الدم على حالة الجنين في نهاية كل نقل للدم، حيث يقدر هبوط الهيماتوكريت بـ ١ بالمئة يومياً. لذلك يجب اعادة نقل الدم كل ١٠ ــ ٢٠ يوماً مع مراعاة عدم السماح بهبوط هيماتوكريت الجنين الى اقل من ١٥ بالمئة. وتزداد الكميات التي يتوجب نقلها مع ازدياد عمر الجنين وازدياد الكتلة الدموية الجنينية المشيمية. □



اسلاك الثنثاليوم الدقيقة في انشوطة ملقط للورق لغرض المقارنة

تصوير القلب من داخله!

صورة ثلاثية الابعاد للقلب وهو يتحرك



كشف الباحثون العاملون في مؤسسة أبحاث بالو ألتو في كاليفورنيا عن طريقة جديدة لتصوير القلب البشري وهو يعمل وذلك بواسطة «اختراقه» باسلاك رقيقة. وتمكن العالمان نايل إنجيلز وجورج دوترز في المؤسسة، وأطباء الجراحة القلبية في المركز الطبي في جامعة ستانفورد من أن ينتجوا أفلاماً بالأشعة السينية للقلوب المخترقة بالأسلاك، مما يوفر لنا معلومات عن طريقة ضخ القلب للدم، وهي معرفة «ميكانيكية» استطاعت حتى الآن أن تمتنع على رجال العلم. وهنا يقول إنجليز: «لقد اكتشفنا أن الحاجز، أو الجدار الوسطي في القلب، لا يتحرك حين يخفق القلب. وحين يقوم القلب بالضخ، يتحرك جانبا القلب، الأيمن والأيسر، نحو الحاجز، أو بعيداً عنه، بما يشبه حركة المنفاخ».

ولإنتاج صور عن تحركات خفقات القلب، «زرع» العلماء لفائف دقيقة من التنتالوم، وهو معدن غير مُفاعلي، في عضلات قلوب ٣٠٠ مريض كانوا يخضعون لعمليات جراحة القلب المفتوح. وقد وضعوا ما يتراوح بين ٩ لفائف و١٤ لفة من الأسلاك في مواقع محددة في قلب كل مريض. وهنا يقول دوترز «ان وضع اللفائف لا يطيل العملية الجراحية إلاّ دقيقة واحدة ونصف دقيقة فقط، ثم إنه لا تنجم عن ذلك أية مضاعفات».

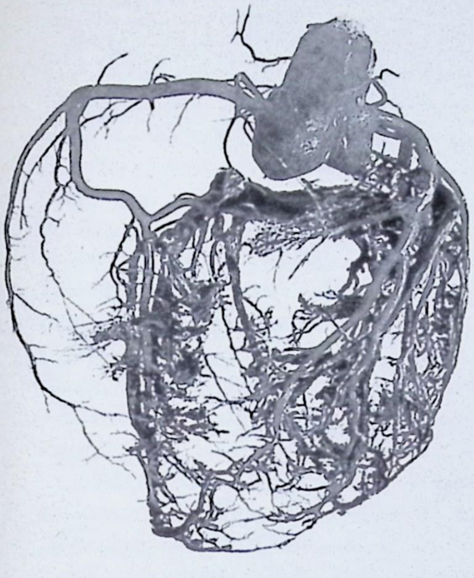
ولدى إنجاز الجراحة، يصار الى تصوير صدر المريض بأشعة إكس ٦٠ مرة في الثانية الواحدة على مدى ثلاث خفقات ونصف خفقة. بعد ذلك يستخدم الباحثون الكمبيوتر لإحداث عرض مصوّر للقلب وهو يتحرك على أساس المعلومات التي تتوفر من تحركات أسلاك التنتالوم. كذلك يمكنهم أن يديروا صورة الكمبيوتر للنظر إليها من أية زاوية أرادوا، وهذا شيء يستحيل الحصول عليه حتى الآن بواسطة صور أشعة إكس العادية.

إن أحد أهداف هذا العمل هو التوصل الى إدراك أساسي لكيفية عمل القلب بالضبط. ويقول إنجيلز: «إن أمامنا الكثير الكثير نتعلمه عن امتلاء القلب وضخّه. إن تقنيتنا توفر لنا قياسات دقيقة لحجم بطيني القلب ولديناميكيته، في كل مرة يلزم ذلك من غير تعريض المريض الى أي خطر لا مبرر له».

ولنتائج هذه الابحاث تطبيقات طبية عملية محددة. يقول دوترز: «نحن أول من اكتشف أن القلب يتلوى، أو ينفتل، وهو يخفق. ومن شأن حركة «المزج» الاضافية الصغيرة هذه مع كل خفقة، أن تحفظ الدم في حالة حركة وأن تجنبه التخثر». ثم يضيف أن ذلك القسم من جدار القلب الذي يكون بعوز شديد الى الأوكسجين، يتوقف عن الحركة بعد النوبة القلبية. فالقدرة على المزج، أي حركة التلوي أو الانفتال تزول فتتشكل الجلطات على الجدار ١٠اخل حجرة القلب».

والملاحظ أن الاطباء الجراحين مهتمون، بوجه خاص، بأداء القلوب المزروعة. لقد صار الآن بامكانهم أن يراقبوا تأثيرات العقاقير والعلاجات الاخرى على الاعضاء. ويأمل انجيلز أن تؤدي هذه التقنية في النهاية الى توفير طريقة لاكتشاف رفض العضو المزروع في المراحل الأولية، وهو ما لا يستطيع الجراحون التحقق منه في الآونة الحاضرة إلاّ بواسطة الخزعات (الفحص الاحيائي).□

النوبات القلبية الهادئة قاتلة:



الموت بدون تحذير

يفترض الناس انه إن لم تكن تشكو من ألم في صدرك فانه ليس لديك مرض في الشريان التاجي، ومع ذلك فانه في كل عام يقع اربعماية ألف أميركي ضحايا نوبات قلبية قوية. واحد من كل خمسة مرضى قلب يموت فجاة، كما يقول وليام كانيل المدير السابق «لدراسة فرامنجهام للقلب» عن النوبات القلبية الهادئة: «انها العرض الأول، والأخير، والوحيد».

على أن هناك بحثاً جديداً يغير مفهومنا عن دور الألم في أمراض القلب بشكل جذري، فهو يشير الى أن الملايين يتعرضون الى نوبات هادئة من احتباس الدم الموضعي (الأسكيميا) الذي يؤدي الى نقص في تزويد القلب بالأوكسجين. ويمكن لعدة نوبات من هذا النوع أن تؤدي الى تدمير الأنسجة والى نوبات قلبية. مثل هذه النوبات الهادئة أكثر شيوعاً من النوبات المؤلمة.

وفي واحدة من أكثر الدراسات عمقاً وشمولاً للاسكيميا الهادئة روقب ٣٠ مريضاً بالخناق (أنجينا) في مستشفى هامرسميث في لندن بشكل متواصل لمدة ١٨ شهراً (الخناق مرض حاد قابض للصدر باتجاه اليد اليسرى والكتف الأيسر في الغالب). وقد حصلت لهم حوالي ٢٠٠٠ نوبة إسكيميا ولكنهم لم يشعروا بالألم إلاّ في أقل من

ربعها، أما معظمها فكان هادئاً وشديداً معاً، لا يستمر غير حوالي ٢٠ دقيقة، ثم انها حدثت في ظروف خالية من الضغط (الإجهاد)، في أثناء القراءة أو النوم أو الحديث بالتلفون.

ومنذ عقد تقريباً حصل كارل بيباين من جامعة فلوريدا الأميركية على نتيجة مشابهة إذ وجد أن ٣ من ٤ نوبات من الاسكيميا تحدث بشكل هادىء عند الناس الذين يعانون من الخناق بشكل ثابت. أما الذين يعانون من خناق غير ثابت (أي تغير وتيرة النوبات) فان ٩ من ١٠ نوبات تكون هادئة.

ويقول رئيس علوم القلب في جامعة ولاية نيويورك بيتر كون: «ان تفشي هذا المرض هو في الحقيقة مثير للخوف». وتشير الدراسات الى أن الاسكيميا الهادئة تصيب ١ ــ ٢ مليون أميركي ما بين ٣٥ ــ ٦٠ سنة من المصابين بأعراض الأمراض القلبية، بالاضافة الى خمسين ألف إنسان كانوا يتماثلون للشفاء من النوبات القلبية و٣ ملايين آخرين يعانون من الخناق».

وهناك عدد من النشاطات يمكن له أن يثير الاسكيميا في الأفراد الذين يعانون من مرض الشريان التاجي. وأكثرها بروزاً هو المجهود العضلي الذي يجعل القلب يحتاج الى دم حامل للأوكسجين أكثر مما تستطيع الشرايين المنسدّة إيصاله. إن خلايا القلب التي تعاني من نقص الأوكسجين يمكن أن تتلف ثم ينتج عنها نسيج ذو ندوب، ويمكن أن يؤدي التلف الكبير الى جعل القلب ينبض بشكل شاذ، والى الاختلاج الليفي، أي عدم انتظام النبض والذي يمكن أن يكون قاتلاً لها. كما ان النشاط العقلي الروتيني الذي يقبض الأوعية الدموية عن طريق إفراز الكاتكولامينات والمنشّطات العصبية الأخرى من الجهاز العصبي المركزي يمكن لها أن تثير نوبات الاسكيميا أيضاً.

لماذا يكون بعض أنواع الاسكيميا مؤلماً وبعضها الآخر هادئاً؟ لسنا نعرف السبب حتى الآن، لكن إحدى النظريات تشير الى أن هناك خللاً في أوالية الألم في القلب يمنع الجهاز العصبي المركزي من تسجيلها كألم فيما تشير نظرية أخرى الى أن كمية النسيج القلبي التالفة، وطاقة الفرد على الشعور بالألم تقرران الإحساس بالاسكيميا، أو عدمه.

ويقول كون: «وأفضل وسيلة في الوقت الحاضر للكشف عن هذا القاتل الهادىء تسجيل اشارات القلب بواسطة راسم القلب الالكتروني في أثناء إجهاد الانسان لنفسه. فنوبات الاسكيميا تحدث نمطاً دالاً عليها. إن متوسطي الأعمار الذين يعانون عوامل خطرة كالسمنة أو ارتفاع ضغط الدم، أو ينحدرون من عائلة يعاني تاريخها مرضاً من أمراض القلب، هم أول المرشحين للفحص.

أما الأدوية التي تستخدم لمعالجة الاسكيميا الهادئة فمنها: النيتروجليسرين، وضابطات بيتا التي تبطىء سرعة القلب، وضابطات قناة الكلسيوم التي توسع الشرايين. وأما المعالجة بالجراحة فتتضمن توسيع أو تحويل الشرايين التاجية.□

باميلا دياموند، «ساينس دايجست»،
ترجمة محمود طاهر الوهر.

جهاز جديد يطيل عمر الأعضاء المنزوعة من الجسم

اخترع العلماء الأميركيون العاملون في جامعة كاليفورنيا طريقة لحفظ الأعضاء البشرية خارج جسم الانسان لمدد زمنية لم يسبق لها مثيل في تقنية تعد بتطور ملموس في مجال جراحة زراعة الأعضاء.

وحتى اليوم كان الأطباء يعملون على وقف نشاط عضلة القلب عن طريق غمر القلوب الموهوبة في محلول يحتوي على مستويات عالية من البوتاسيوم بدرجة حرارة قريبة من درجة التجمد. وكان القلب يستمر في عمله بشكل ملائم لمدة أربع ساعات تقريباً تمهيداً لزراعته.

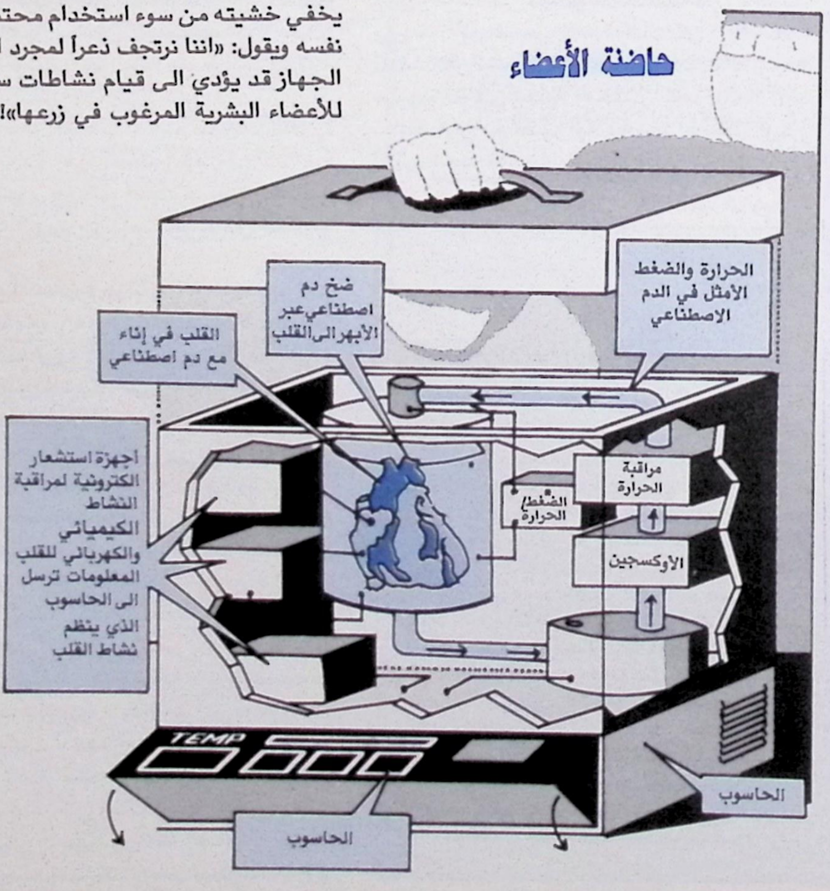
أما الجهاز الجديد فيوفر الاكسجين للعضو المنزوع من الجسم عن طريق تمرير بديل للدم في الأوعية الدموية، وهو ما يزيل الأيضات (أو المستقلبات metabolites) والفضلات الأخرى في الدم ويمنع انتاج المركبات الحمضية الضارة. ولقد تكفل هذا الجهاز بالابقاء على عمل ١٥ قلباً لمدة تصل الى ٢٤ ساعة لكل منها، وهو يحتوي على حساسات كهربائية ترصد الوظائف الحياتية للأنسجة والأعضاء ويمكن للجهاز أن يضبط آلياً مدى الحموضة وتركيزات الغلوكوز والبوتاسيوم، كما انه باستطاعته أن يعدل النشاطات الكهربائية والأيضية والكميات المحلولة من الاكسجين وثاني أكسيد الفحم.

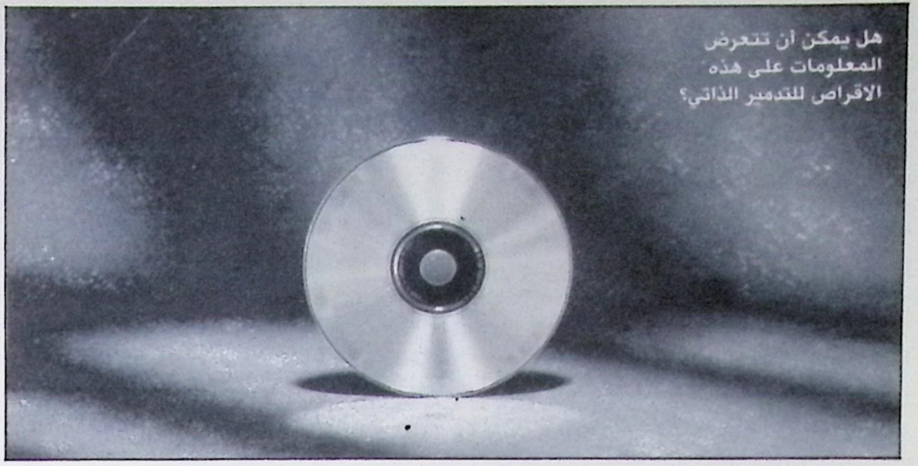
ويعمل الجهاز في الوقت نفسه على إبطاء نشاطات الانزيمات التي تعدل من تقلص العضلات، بحيث ينبض القلب عشر مرات في الدقيقة فقط. ويحافظ على القلب في حرارة تتراوح بين ١٠ و ٢٠ درجة مئوية للحد من ضياع الطاقة المخزونة.

واذا كان هذا الجهاز قد جرب حتى الآن بالقلب فقط فان الباحثين يبدون على ثقة من أنه سيعمل أيضاً في حالتي الكلية والكبد. ومن المعلوم أنه تتم المحافظة الآن على الكلية حية لمدة ٢٤ ساعة وعلى الكبد لمدة ١٢ ساعة، ومن المتوقع أن يحقق الجهاز المذكور زيادة ملحوظة في المدتين.

واحدى ميزات الجهاز تكمن في صغر حجمه الذي لا يزيد عن حجم جهاز تلفزيون عرض شاشته ٦٠ سم، مما يسهل نقله من مكان الى آخر، بل من مستشفى الى آخر، وحتى من مدينة الى أخرى في انحاء العالم.

وإذ يأمل فريق العلماء الذي اخترع الجهاز، ويرأسه رالف بوردي، وهو صيدلاني في جامعة كاليفورنيا، بادخال مزيد من التحسينات عليه تؤدي الى زيادة مدد الأعضاء حية بانتظار زرعها، فان بوردي لا يخفي خشيته من سوء استخدام محتمل للجهاز نفسه ويقول: «اننا نرتجف ذعراً لمجرد التفكير بأن الجهاز قد يؤدي الى قيام نشاطات سوق سوداء للأعضاء البشرية المرغوب في زرعها»!!





هل يمكن ان تتعرض المعلومات على هذه الاقراص للتدمير الذاتي؟

شكوك حول صلاحية اسطوانات الليزر

تبدأ المكتبة البريطانية قريبا اجراء تجاربها الخاصة على اسطوانات الليزر ذات التخزين العالي CD بعد أن اثارت التجارب في مختلف انحاء العالم شكا في طول مدة صلاحيتها. وتسعى المكتبة الى معرفة، ما يمكن توقعه من هذه الاسطوانات لأنها تنوي استعمالها لاختزان كميات كبيرة من الاصوات والصور والنصوص في شكل رقمي. وتخشى المكتبة من أنه اذا امحت هذه الاسطوانات أو تعطلت بسبب الصناعة الرديئة، فانها ستكون كارثة بالنسبة «لمحفوظات الصوت القومية National Sound Archives وللعاملين في المحفوظات في المكتبة البريطانية حين يجدون أن معلومات لا يمكن تعويضها قد فقدت (انظر أيضا: «اسطوانات الليزر»، آفاق علمية، العدد ١٥، ص ١٢).

ولمعرفة صلة التبدلات الحادة بدرجات الحرارة والرطوبة المولدة في المختبر بالظروف المناخية الواقعية، تنوي المكتبة تركيب أفران تعرض الاسطوانات الى درجات متباعدة من الحرارة والرطوبة.

وتمول هذا المشروع جزئياً شركة «بلاسمون داتا سيستمز أوف مليورن»، وهي التي تنتج الاسطوانات المعروفة باسم وورم (WORM، أو الحروف الاولى لكلمات انكليزية تعني «دوّن مرة واقرأ مرات») التي تود المكتبة البريطانية استخدامها للمحفوظات. وفي اسطوانة «وورم» لا يزر عالي الطاقة يحرق نقرات الصوت والصورة والمعلومة لدمجها في طبقة معدنية على قرص بلاستيكي. وبامكان مستخدمي هذه الاسطوانات أنفسهم أن يقوموا بخزن المعلومات فيها.

وقد سبق للشركة أن اجرت تجاربها على اسطوانات وهي تعتقد بأنها تبقى صالحة على مدى قرون. ولكن المكتبة البريطانية لا تريد المجازفة وهي لذلك تقوم بتجربة اسطوانات «وورم» من انتاج خمس شركات منها أي. بي إم. وفيليبس وبلاسمون، تصنع اسطوانات «وورم» من بلاستيك البوليكاربونات، وهي بذلك شبيهة بالاسطوانات العالية التخزين لكن طلاءها المعدني مغاير. وكذلك تنوي المكتبة استخدام اسطوانات «روم» ROM (أي أنها صالحة لقراءة المعلومات التي عليها لا لتسجيل معلومات اضافية) عالية التخزين التي تسجل مسبقا، وهي لذلك تقوم باختبارها ايضا.

وفي الوقت الحاضر يجري تركيب ثلاثة «أفران بيئية» في مركز محفوظات الصوت القومية البريطاني، حيث ستبدأ التجارب في ايلول/ سبتمبر. وسيحتفظ ببعض الاسطوانات برطوبة ثابتة على ٢٠ درجة مئوية، من أجل الرقابة، فيما يجري تمرير مجموعات أخرى في نطاقات حرارية مختلفة تتراوح بين ٢٠ درجة مئوية تحت الصفر و٦٥ درجة مئوية فوقه، في مستويات متباينة من الرطوبة. وسيصار الى فحص الاسطوانات كل ٥٠٠ ساعة للتثبت من نسبة الاخطاء في البيانات، المسجلة عليها، ثم في نهاية الاختبار، بعد أربعة آلاف ساعة. فان لم تظهر أية علامات انحلال أو تردٍ أمكن تمديد الاختبار.

غير أن المكتبة البريطانية لن تجري أية فحوص على الاسطوانات العادية المستخدمة للتسجيلات الموسيقية، لكن منتجي هذه الاقراص الموسيقية بدأوا يشككون في صلاحية الاقراص على المدى الطويل، وهم يجرون التجارب على بدائل لطلاء الالومنيوم الذي يستعملونه حاليا.

وتثير هذه الفحوص على بدائل من البلاتين والذهب، والفضة قلق أنصار الاسطوانات عالية التخزين والناشرين الالكترونيين (الذين يبيعون النصوص مسجلة على الاسطوانات بدلاً من الكتب)، لأنهم سيجدون الموسيقى وقد ساءت نوعيتها، والمعلومات وقد تعطلت، بعد سنوات قليلة منذ الآن، اذا ما اظهرت الاختبارات أن الالمنيوم غير ثابت.

وفي الآونة الحاضرة بدأت شركة «موبيل فيديلتي الاميركية» تشكك في مدى صلاحية الجيل الحالي من اسطوانات الليزر، وهي تعرض اسطوانات منها مطلية بالذهب بأسعار تبلغ ثلاثة أضعاف الاسعار العادية، وهي تتلقى تقارير عن اصابة الالومنيوم على هذه الاسطوانات عالية التخزين التي تعود الى ٣ ــ ٤ اعوام، بالاكسدة، ثم تقول أن اسطواناتها الجديدة هي الافضل لأن الذهب لا يتأكسد في الهواء كالالومنيوم.

كذلك قامت شركة ماتسوشيتا اليابانية بتجربة طلي اسطوانات «روم» العالية التخزين بالبلاتين، ففشلت لأن الحرارة العالية اللازمة للمعدن تذيب البلاستيك، ثم جربت طلاء النيكل فوجدت أنه لا يعكس اللايزر.

وتبين في هذا الاطار أن افضل مادتين لذلك هما الذهب والفضة، وقد دلت الفحوص الاولى لمقارنتهما بالالومنيوم أنه لا فرق في عدد الاخطاء في المعلومات ولا فرق ظاهراً في الموسيقى كذلك. غير أن الفحص الحاسم سيجري بعد سنة حين تكون «ماتشوشيتا» قد استخدمت الاقراص واختبرت احتمالات التآكل على المدى البعيد.

قرصنة البرمجيات

■ فقط ٢ بالمائة من البرمجيات (سوفت وير) المباعة في الشرق الاوسط العربي هي اصلية، أي مشتراة فعلاً، كما جاء على لسان أوليفر سموت، النائب التنفيذي لرئيس جمعية صانعي الحواسيب والمعدات التجارية الاميركية، في عدد آب/ اغسطس من مجلة Byte المعروفة (ص ١١). يقول سموت أن ٩٨ بالمائة من القراصنة هم مستخدمون يعملون في الغالب في الحكومات أو المؤسسات الحكومية.

ان الخبر برمته يدعو للدهشة، فمن ناحية، كيف حصل المذكور سموت على هذه الاحصائية الدقيقة لينشرها بمجلة عالمية؟ ومن ناحية أخرى كيف تمكن أحد من اجراء مثل هذه الاحصائية؟ لماذا خص سموت الشرق الاوسط العربي بالذكر؟ بل أعجب من هذا وذاك قيام سموت باتهام الحكومات العربية بـ«قرصنة» برمجيات الحاسوب (السوفت وير)، بقوله ان «٩٨ بالمائة من القراصنة هم مستخدمون يعملون في الغالب في الحكومات أو المؤسسات الحكومية». هل يعني سموت أن الحكومات نفسها راضية عن هذه «القرصنة»؟ لماذا حذف سموت القطاع الخاص من احصائيته؟

أود هنا أن اسال سموت: من الذي انتج برنامج COPYIIPC وCOPYWRITE وغيرهما من البرامج التي تنسخ البرمجيات المحمية COPY PROTECTED.

أود أن أذكر سموت بالشرق الاقصى الذي يعد مركزا لنسخ البرمجيات وتوزيعها بشكل تجاري الى مختلف أرجاء العالم.

واخيراً يا سيد سموت، هلا نظرت خلفك الى بلدك حيث نسخ البرمجيات «شغّال على ودنه»، فقد جاء في أحد التقارير الاميركية ان ربع البرامج المستعملة في الولايات المتحدة على الحواسيب الشخصية هي أصلية فقط! ما الهدف إذاً من هذا الخبر؟.

طارق الصفدي

عن «الحاسوب»، العدد ٤، نشرة الجمعية الاردنية للحاسبات الالكترونية)

الحاسوب في مدارس الخليج

يُدرس مكتب التربية العربية لدول الخليج الذي يضم بلدان مجلس التعاون بالاضافة الى العراق ـ خطة لادخال الحاسوب (الكمبيوتر) الى مختلف مراحل التعليم العام فيها.

وقد عقد المكتب اجتماعا خاصا لهذا الغرض في البحرين في تشرين الثاني/ نوفمبر الماضي لاستعراض الخطة ومستلزماتها. وقد نشرت «الحياة» اللندنية (١٠/١١/٨٨) تقريرا عن نتائج الاجتماع وعرضا لأبرز النقاط التي وردت في الدراسات التي أعدها المكتب.

واشار تقرير الصحيفة الى أن ادخال الحاسوب الى مختلف مراحل التعليم العام في البلدان السبعة سيتكلف ٤٥٤ مليون دولار على أساس جهاز واحد لكل ١٠ طلاب في المرحلة الثانوية، وجهاز لكل ٢٠ تلميذاً ابتدائيا. (انظر الجدول).

ونقل التقرير أن عدد المدرسين والمدربين اللازمين لتنفيذ الخطة يبلغ ٢٤٧٠٠، بحسب التوزيع التالي:

الامارات ٧٠٠، البحرين، ٣٢٠، الكويت ١٥٤٠، السعودية ٧٨٠٠، العراق ١٣٣٠٠، عمان ٩٠٠، قطر ٢١٠. واشار الى ان العراق هو الوحيد بين بلدان المكتب الذي لديه خطة شاملة بشأن ادخال الحاسوب الى مراحل التعليم. وبحسب التقرير نفسه فقد خلصت دراسة أعدها المكتب الى المعوقات التالية في ادخال الحاسوب في التعليم العام:

ـ ارتفاع كلفة الحواسيب.

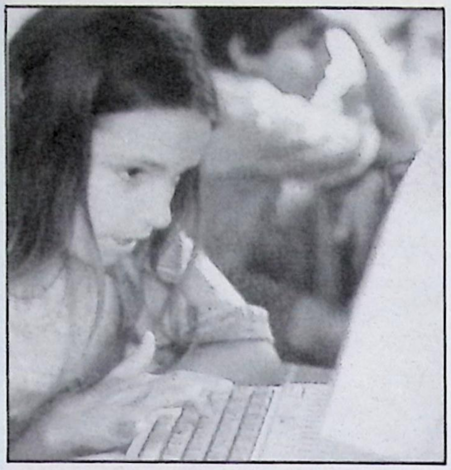
ـ قلة البرامج التعليمية باللغة العربية.

ـ عدم توفر المدرسين المؤهلين.

ـ التخوف والرهبة والشعور بأن استيعاب مفاهيم استعمال الحاسوب يتطلب «مستويات عقلية عالية».

ونقل تقرير الصحيفة معلومات لافتة اخرى عن الجهود التي تبذلها هذه البلدان لتعميم تدريس واستعمال الحاسوب:

ـ «تنفرد المملكة العربية السعودية بوجود ثلاث كليات متخصصة في علوم وهندسة الحاسوب. ففي جامعة الملك عبد العزيز في جدة يوجد برنامجان لتخريج



المختصين في هندسة وعلوم الحاسوب بلغ عدد الطلاب الملتحقين بهما ٥٢٠ طالبا وعدد الطالبات نحو ١٠٠.

ـ توجد في جامعة الملك فهد كلية خاصة للدراسات المتعلقة بهندسة وعلوم الحاسوب، يبلغ عدد طلابها حوالي ٧٢٠ طالبا، بالاضافة الى وجود قسم لهندسة النظم في كلية الهندسة في جامعة الملك فهد.

ـ وتضم جامعة الملك سعود في الرياض، وهي أقدم جامعات السعودية، كلية خاصة لدراسات علوم الحاسوب ونظم المعلومات يبلغ عدد طلابها ٧٥٠ طالبا اضافة الى ٦٠ طالبة.

ـ بدأت وزارة المعارف في المملكة السعودية بادخال ثلاثة مقررات عن الحاسوب في «الثانويات المطورة»، وهي تجربة جديدة للتعليم في السعودية بدأتها منذ حوالي ثلاث سنوات، وتعتمد الدراسة فيها على نظام التسجيل بالساعات.

ـ في الكويت تدخل مقررات الحاسوب في مناهج العديد من الاقسام العلمية في جامعة الكويت، مثل اقسام ادارة الاعمال والمحاسبة والاقتصاد والتامين والاحصاء.

وفي عام ١٩٨٥ اعد معهد الكويت للابحاث العلمية ولجنة المصارف الكويتية وجمعية الحساب الآلي الكويتية ووزارة التربية مشروعا لادخال الحاسوب في المدارس الثانوية.

ـ في الامارات العربية المتحدة يدخل الحاسوب كمقرر ضمن مقررات قسم الرياضيات والاحصاء في جامعة الامارات.

ـ في البحرين يتضمن قسم الرياضيات في جامعة البحرين عدداً من المقررات الخاصة بالحاسوب، أما في كلية الخليج للتكنولوجيا في البحرين فتوجد مقررات للحاسوب في تخصصات الهندسة والمحاسبة وادارة الاعمال، اضافة الى وجود قسم خاص بالحاسوب يمنح شهادة الدبلوم.

ـ أما العراق فقد شكل هيئة مركزية وضعت خطة خمسية (١٩٨٦/١٩٩٠) لادخال الحاسوب في التعليم، وأوصت بتدريس مادة الحاسوب في المدارس الثانوية في كل المحافظات العراقية. ويذكر أن العراق باشر في السنة الدراسية ١٩٨٣/١٩٨٤ تعليم مادة الحاسوب في عدد من المدارس المتوسطة. أما على الصعيد الجامعي فتوجد أقسام للحاسبات الاليكترونية تمنح شهادة البكالوريوس في كل من جامعات بغداد والموصل والبصرة.

ـ تدرس سلطنة عُمان وقطر في الوقت الحالي امكان ادخال الحاسوب الى برامج التعليم العام.

ـ دخلت مقررات الحاسوب المناهج التعليمية في المرحلة الثانوية فقط (البحرين والكويت والسعودية). أما العراق فقد أجرى تجارب لادخال مقررات الحاسوب الى المرحلة المتوسطة، ومن المقرر أن يبدأ عام ١٩٩١ ادخالها في مرحلة الدراسة المتوسطة.

المرحلة	ابتدائي		متوسط (اعدادي)		ثانوية		المجموع	
البلد	عدد الطلاب	عدد الاجهزة	عدد الطلاب	عدد الحواسيب	عدد الطلاب	عدد الحواسيب	عدد الطلاب	عدد الحواسيب
الامارات	١٢٢٥٤٣	٦١٢٨	٣٦٨١٠	٢٤٥٤	٢٠٧٥٣	٢٠٧٦	٨٩٦٨٦	١٠٦٥٨
البحرين	٤٤٦٧٩	٢٢٣٤	٢٧٣١٢	١٨٢١	٩٨٨٣	٩٨٩	٤١٠٧٥	٥٠٤٤
الكويت	١٢٢٤٢٥	٦١٢٢	١٢١٨٢٧	٨١٢٢	٨٩٠٤٩	٨٩٠٥	١٦١٠٨٤	٣٢١٤٩
السعودية	١٤١٣٠٥٤	٧٠٦٥٣	٤١٩٣٢٢	٢٧٩٥٦	١٩٢٦٣	١٩٢٠٤	٨٧٢١٥٠	١١٧٨١٣
العراق	٢٩١٧٤٧٤	١٤٥٨٧٤	٥٣٣٦٣٦	٣٥٥٧٦	١٣٤٧٩٧	١٣٤٨٠	١٦٧٨٩٢٨	١٩٤٩٣٠
عمان	١٩٤٩٩٦	٩٧٥٠	٣٨٢٣٨	٢٥٠٠	١١٦٤٦	١١٦٥	١٠٦٨٣٧	١٣٤٦٥
قطر	٣٣٣٠٦	١٦٦٦	١٢٣٦٧	٨٢٥	٧٦٥٠	٧٦٥	٢٦٦٥٧	٣٢٥٦

قلم وورقة لمخاطبة الحاسوب

ظهر في بريطانيا مؤخراً لوح الكتروني يمكّن الحاسوب من أن يدرك التعليمات الخطية، وأن يعمل بموجبها. يعرف هذا اللوح الذي صنعته شركة «بنسبت أوف والثام» (ماساتشوستس) باسم (penpad). وبإمكانه أن يحوّل نصا مكتوبا على القرص بخط اليد الى نص مطبوع بدقة كاملة على الشاشة.

ويمكن الحصول على هذا النظام من مؤسسة مستشاري التخطيط الحاسوبي البريطانية الصغيرة، بيرغمان وشركاه، ويستعمل هذا النظام حاليا لاجراء عمليات البيع بالهاتف، اذ يضع الموظفون المسؤولون عن عمليات البيع استمارة بيضاء فوق اللوح ويكتبون الطلبات عليها بقلم الكتروني كما تملى عليهم بالهاتف. ويقوم القلم بالكتابة على الورقة، ويولّد اشارات تحث الحاسوب على تسجيل الطلبية.

وتعمل صناعة الحاسوب منذ سنوات عدة على مواجهة قضية تمييز الرموز الحروف. والعقبة هنا هي أن للناس اساليب مختلفة في الكتابة في حين أنه تمكن برمجة الحاسوب لقراءة نص مُدخل بأسلوب معروف مسبقاً. وقد وجدت شركة «بنسبت» أنه يصعب أن تفرض على المستخدمين الكتابة بأسلوب واحد معين لمدى طويل جداً، كما تبين لها أنه يصعب تدريب الآلة على التعرف على خط المستخدم لأن الخطوط تتغير مع الزمن والظروف.

وللوح مصفوفة عادية من الاسلاك لتسجيل وضع القلم. بينما تقوم البرمجيات الموضوعة في الحاسوب بالتمييز بين الرموز/ الحروف بفك كود جرّات القلم عند كتابتها. فالحرف (ا) مثلا يختلف عن العدد ١ بجرة قلم واحدة طويلة عمودية. وجرتين قصيرتين افقيتين عند الرأس والاسفل. ذلك أيسر بكثير جداً من محاولة تسجيل الرمز/ الحرف بكامله في النص.

ويمكن تعليم برمجيات الجهاز التفريق بين ٣٧ حرفاً وعدداً، واعتبارها كلمات تامة، أو تعليمات. فالجهاز يفسر الشكل Z على أنه كلمة Zoom على لوحة المفاتيح، مثلاً، فيما يشير حرف D الى الكلمة التي تعني «أحْذف»/ (Delete).

وتقر شركة «بنسبت» بأن كثيرين يستطيعون أن يطبعوا بالسرعة التي بها يكتبون، ولذلك لا يدركون على الفور جدوى «مخاطبة» الحاسوب بالقلم. ولكن فائدة التمييز بين الرموز/ الحروف تبرز حين يقوم المستخدم بمهمة تتطلب الانتقال بين لوحة المفاتيح لادخال النص، واللوح لادخال التصاميم البيانية، وجهاز الاشارة كالفأر لتحريك منزلقة الشاشة. ولأن اللوح يستطيع تمييز الخط والاتجاه، فلا حاجة معه للتحول الى لوحة المفاتيح لادخال نص التعليمات، أو الى استخدام الفأر للاشارة الى الوجهة.

الحواسيب المستمعة توسع نطاق مفرداتها

أخيراً وصلت أنظمة الحاسوب (الكمبيوتر) التي تستطيع التعرف على الاصوات الى مرحلة تتمكن معها من التعامل مع مهمات بسيطة نسبيا. فالباحثون في الولايات المتحدة يزعمون أنهم حققوا اختراقات بفضل الانظمة الحديثة التي طوروها، فيما بدأت المشاريع المماثلة في أوروبا تحصل على الموافقة على التمويل اللازم وتتسابق الشركات الكبرى في اليابان الى انتاج النظام الذي يستطيع التعرف على الكلام بشكل متواصل.

قامت مختبرات ثلاث شركات أميركية لصناعة الحواسيب اخيرا بتطوير أنظمة للتعرف على الصوت يمكن لكل منها أن يتعرف على حوالي ألف كلمة من دون حاجة الى وقفات زمنية طويلة بين الكلمة والاخرى.

وسمي النظام الاكثر تطورا من بينها «سفينكس» (أبو الهول) وقد طوره طالب خريج اسمه كاي فولي من جامعة كارنيجي ميلون في ولاية بنسلفانيا ويعتمد على تقنية Hidden Marcov model التي هي عبارة عن نموذج احصائي يتعرف الى الكلام الصوتي وينتجه ممثلا اياه بصيغة رقمية ويشكل اساسا لأنظمة أميركية أخرى. ويقول لي: «لقد أثبتنا انه باستطاعة النمذجة المتحررة من صوت المتحدث أن تعمل».

والتحرر من المتحدث، أو صوته، يعني عدم وجود قيود على من يجب أن يكون المتكلم، أما الانظمة الاسبق فكانت تتطلب برمجة النظام أو «تدريبه» على التعرف على صوت متحدث واحد أو متحدثين قلائل.

ولقد توصل «سفينكس» في قدرته على التعرف على الكلمات الى دقة نسبتها ٩٦ بالمئة، بينما كانت نسبة الاخطاء قد وصلت فيه في حزيران/ يونيو الماضي الى ١٠,١ بالمئة، مقارنة مع اخطاء نسبتها ١٣,٦ بالمئة في جهاز طورته مختبرات لنيكولن في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا (MIT)، ثم خفضت هذه النسبة الى ٥ بالمئة في نظام معتمد على صوت المتحدث.

أما جون مخول، الذي يعمل في مختبر أبحاث خاص في مدينة كامبريدج بولاية ماساشوستس فيقوم بتطوير نظام لألف كلمة لن يتجاوز معدل الخطأ فيه ٢ بالمئة خلال سنتين، وهو المعدل الذي يعتبر صالحا لانتاج هذه الانظمة على مستوى تجاري.

ويقوم مخول كذلك بتطوير نظام «يتكيف وصوت المتحدث» وهو عبارة عن نظام مدرب على التعرف على أي صوت خلال مدة لا تزيد عن ٣٠ دقيقة، ثم التعرف على الاصوات التالية خلال دقيقتين.

وأما شركة «آي. بي. إم» فقد بدأت بصنع نظام سمته «تانغورا» يمكن ادخاله في الحاسوب الشخصي. ولهذا النظام قاموس يتألف من ٢٠ الف كلمة وهو ينتج كلاما مطبوعا على الآلة الكاتبة نقلا عن الحديث الصوتي بدقة تصل الى ٩٥ بالمئة.

ويحتوي نظام «تانغورا» على معالج بني خصيصا من أجله للتعامل مع انهار من الحديث، وهو يستخدم مناهج احصائية لمطابقة أنماط الصوت وتراكيب الجمل والاعراب. ولقد استدعى هذا المشروع تحليل ٢٥ مليون كلمة من مراسلات المكاتب والاعمال لتقرير احتمالات ظهور الكلمات في جمل معينة.

ويستدعي هذا النظام التوقف عن الحديث برهات قليلة بين الكلمة والاخرى، فتأخذ عشرين قياسا للكلام الوارد كل منها في جزء من مئة من الثانية لمقارنتها مع انماط موضوعة سلفا ومخزونة في الذاكرة.

وما زالت الاجهزة القادرة على التعرف الفوري على حديث بلا قيود على بعد زمني منها يتراوح بين ١٠ و٣٠ سنة استنادا الى علماء جامعة كارنيجي ميلون □.

اليابان تتصدر السباق الى انتاج النواقل الفائقة

يبدو أن اليابان ستتصدر ايضا مجال استثمار مواد جديدة في صناعة الناقلات الفائقة في الحرارات العالية نسبيا، أو هذا هو ـ على الاقل ـ ما أعلنه فريق علمي تابع لمجموعة توشيبا العملاقة مؤخراً.

ولقد عثر الفريق المذكور على طريقة جديدة لصناعة فيلم رقيق فائق الناقلية، وطريقة لحماية سطحه بطبقة غاية في الرقة من أكسيد الفضة، والاهم من هذا أنه عثر على طريقة لصناعة قاطعة الكترونية (مفتاح) مؤلفة من سندويش من الناقلات الفائقة ومادة عازلة.

وتتلخص عملية توشيبا والفريق الذي يرئسه آكينوبو كازامي، وهي العملية المسماة «الرش المفاعلي المتعدد الاهداف» (Multi-target reactive sputtering)، بقصف قطع من البيتريوم والباريوم والنحاس بمزيج من الآرغون والاكسجين، وهو ما يعطي فيلما رقيقا من مركب من البيتريوم والباريوم والنحاس والاكسجين لا تزيد سماكته عن ٧٠٠ نانومتر.

ونجحت توشيبا بعمليتها هذه في انتاج النواقل الفائقة في حرارة لا تتعدى ٥٦٠ درجة مئوية كما ألغت كلياً عملية التلدين التي تحتاج الى حرارة تصل الى ٩٠٠ درجة، والتي تعطي في العادة سطحاً خشناً لأن فيه حبيبات قطرها أكثر من ١ ميكرومتر، في حين أن الطريقة الجديدة تعطي سطحاً أملس بحبيبات قطرها أقل من ٠,٣ ميكرومتر.

واحدى المشاكل الاساسية في النواقل الفائقة هي أن الفيلم يبقى شديد الحساسية كيميائياً، ذلك أن الاوكسجين القريب من السطح يهرب خارجاً في حين أن جزيئات الباريوم تتفاعل مع بخار الماء الموجود في الهواء. ولهذا فقد عمل فريق توشيبا على تثبيت السطح بطبقة من أكاسيد الفضة. ووجد الباحثون أنه نتيجة لما يسمى بـ «مفعول التقارب» «فقد اكتسبت طبقة أكسيد الفضة خواص الناقل الفائق.

وهذه هي المرة الاولى التي يلمس فيها العلماء لمس اليد مفعول التقارب في النواقل الفائقة العالية الحرارة، وهو ما قد يوفر مفتاح اللغز لاوالية الناقلية الفائقة التي ما زالت مجهولة الى حد كبير.

وقد أدت هذه التقنيات بالباحثين اليابانيين الى أن ينتجوا، وللمرة الاولى في العالم، «مفتاحاً الكترونيا اساسيا مصنوعا من «سندويش» مؤلف من شريحة من العازل محشورة بين طبقة من ناقل فائق عالي الحرارة وطبقة من الرصاص الفائق الناقلية.

ويستثمر هذا الجهاز ظاهرة تسمى «تأثير النفق الفائق الناقلية» (superconducting tunnel effect) تؤدي بالالكترونات الى التدفق عبر العازل بين الناقلين الفائقين. وهذه الظاهرة مفيدة من حيث أنه عندما يصل التدفق حدا معيناً يصبح «المفتاح» (قاطعة) «السندويش» مقاوماً للتيار الكهربائي. ويأمل الباحثون في أن يؤدي هذا الانقطاع المفاجىء بين حالتين الى امكانية استخدامه في تخزين المعطيات في جذاذات المستقبل الصغرى (مايكروتشيبس).

ويعترف الباحثون أنفسهم أنه ليس هنالك الآن من تطبيق فوري لوصلة النفق، ومع ذلك فانهم يرون أنها تشكل خطوة هامة جدا على طريق تطبيق الناقلية الفائقة في الاجهزة الالكترونية.

ولم ينجح الفريق حتى الآن بانتاج وصلة تكون كلها من الناقلات الفائقة في حرارة عالية اذ ان «العازل الرقيق يتلف بسهولة لدى وضع الناقل الفائق في حرارة عالية فوقه». ولا يتوقع في كل حال انتاج اداة نقل فائق الكترونية قبل عشر سنوات على الاقل.

ويبقى الهدف الرئيسي هو صنع «مفتاح» ذي ثلاث نهايات يتصرف كالترانزستور ولكن بأسرع منه.

توحيد الموارد والعقول المعهد الأوروبي للتكنولوجيا

■ يمثل «المعهد الاوروبي للتكنولوجيا» مصدراً جديداً لتمويل البحث العلمي والهندسة في أوروبا. غير أنه مدعوم من جانب الشركات متعددة الجنسيات (وبعضها اميركي) وهناك تحفظات عدة حوله.

أسست المعهد الجديد ٥ شركات عملاقة هي: فيليبس (هولندا)، ومونتي إديسون وإينيكيم (ايطاليا) والفرعان الاوروبيان لشركتي «آي. بي. إم» و«آي. تي. أندتي». ويعمل المعهد بمثابة امانة سر لمجموعة الشركات المؤسّسة. ويستهدف المعهد استقطاب مساهمة ١٥ شركة أوروبية كبرى قبل نهاية العام القادم مما يمنحه طيفاً واسعاً من الاهتمامات يشمل تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا الحيوية وتكنولوجيا المواد.

ونجح المعهد منذ تأسيسه رسمياً في مطلع العام الحالي في احتلال مكانة بارزة واعطاء الانطباع بأنه يستحق الثقة وبأنه يتمتع بمهارات تنظيمية والقدرة على الفعل.

ويأتي تأسيس المعهد في وقت تركز فيه الصناعة والحكومات اهتمام العلماء والمهندسين على اقتراب موعد الوحدة التجارية الاوروبية في العام ١٩٩٢. ويحاول انصار المشروع تقديمه رداً على «معهد ماساشوستس للتكنولوجيا» الاميركي، الذي كان رائداً في التعاون البحثي مع الصناعة. ويقول سكرتير المعهد الجديد العام جون ماركوم (وهو أميركي) أن دور المعهد الاول هو ايجاد شبكة من الباحثين من رجال العلم والصناعة والحكومة في جميع بلدان أوروبا: «جامعة بلا جدران»، وان لديه خططاً طموحة لدعم تعليم العلماء، من خلال ٣ اقتراحات:

ـ ورش العمل التي تعالج أحدث التقنيات والافكار وتضم ٣٠ ـ ٤٠ من أبرز العلماء في حقولهم لمقابلة أفضل ٣٠ ـ ٤٠ من الخريجين الاوروبيين.

ـ تشجيع الجامعات والمختبرات الصناعية لتبادل الباحثين.

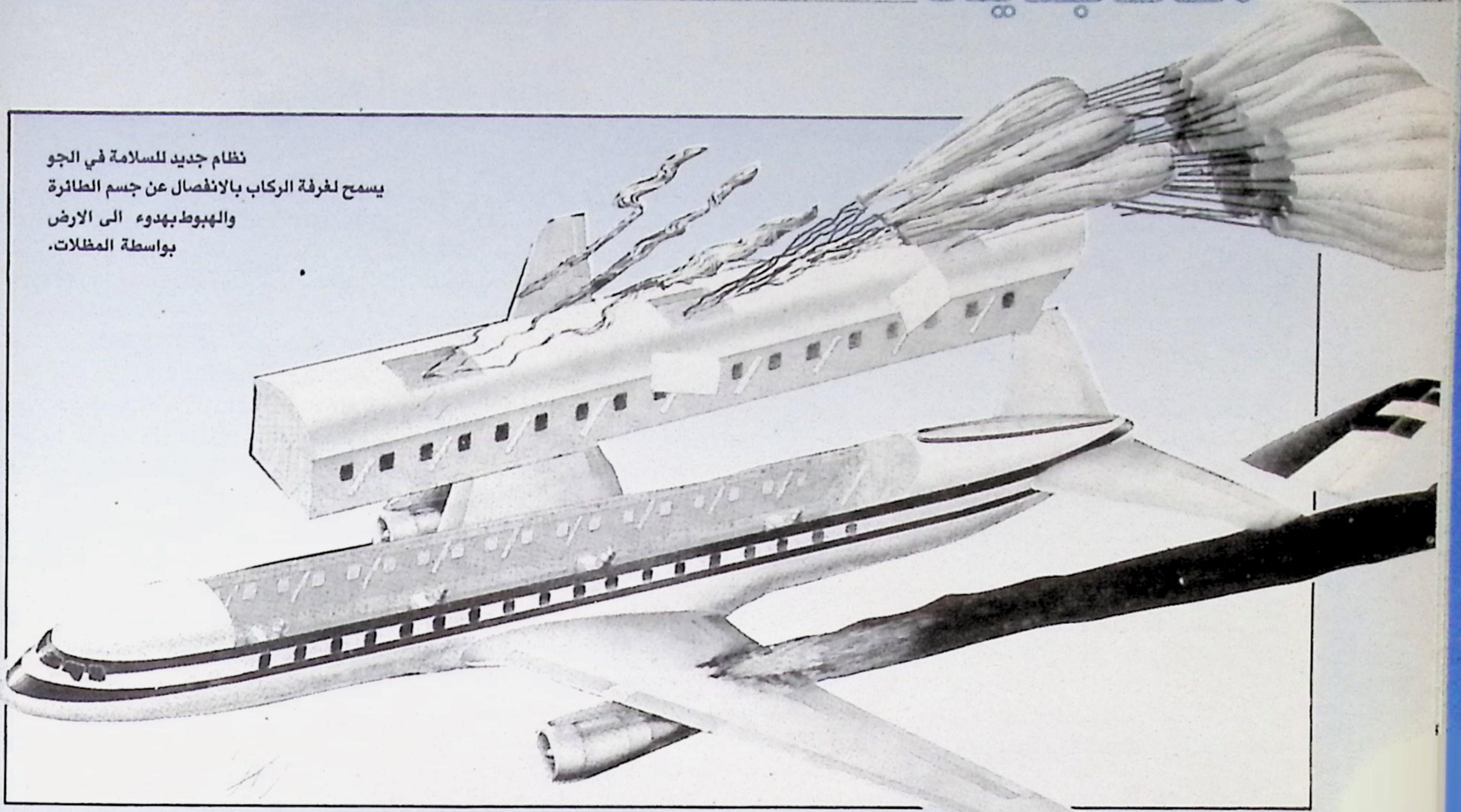
ـ تنظيم دورات لتخريج حملة ماجستير في «ادارة التكنولوجيا» (مقابل وفرة خريجي «ادارة الاعمال»).

ويقدم المعهد منحاً دراسية سخية كاملة للأفراد ولبرامج البحث (من دون اشتراط تعاون عبر الحدود أو بين أكثر من مركز). ويشترط المعهد لقبول عضوية الشركات الداعمة أن تدفع كل منها اشتراكاً سنوياً قدره ٢٠٠ الف وحدة أوروبية موحدة (حوالي ١٣٥ الف جنيه استرليني) لمدة ٣ سنوات على الاقل، بالاضافة الى نوع من الالتزام بالبحث والتطوير والتعليم في أوروبا. ويحظر على الشركات اليابانية وتلك التي تتخذ من البلدان الاشتراكية مقراً لها الانضمام الى المعهد الجديد.

وقد يحول رسم الاشتراك الباهظ دون انضمام الشركات الاوروبية المتوسطة الحجم والصغيرة. فالشركات المؤسّسة تحقق كل منها مبيعات سنوية تفوق ١٠ بلايين جنيه استرليني. ورغم ذلك فان ماركوم يقدر بأن هناك مئات من الشركات الاوروبية التي تبيع بأكثر من ٣ بلايين جنيه سنوياً، مما يرشحها للانضمام الى شلة البحث والتطوير الضخمة هذه.

وكان المعهد نظم في حزيران/ يونيو الماضي ملتقى في اسبانيا حول «المواد المتقدمة ودورها في التكنولوجيات الجديدة»، حضره ٣٠٠ مندوب وتم خلاله صرف أول ١٠٠٠ منحة. ولكن الملتقى شكل أيضاً متنفساً لتحفظات علماء أوروبيين على الفكرة. فبعضهم اعترض على تكليف أميركي بمهمة الامانة العامة، وآخرون حذروا من اشتراك الشركات الاميركية العملاقة خوفاً من أن يكون ذلك مجالاً للاطلاع على جهود البحث الاوروبية. في حين عبر عالم بريطاني عن تخوفه من أن يحرم هذا المشروع من واجب دعم برامج البحث والتطوير الاخرى، ومن أنه قد يحرم مشاريع «البحث البحت» من أية موارد بحصرها في البحث المرتبط بالانتاج الصناعي.

ماركوم يرد على ذلك بالنفي. فالمنح من المعهد ستكون مجرد قطرة في جردل، وستواصل الشركات تنفيذ برامجها التطويرية الخاصة. ولكنه يعترف بوجود مخاطر معينة، ويحمل الحكومات ـ لا الصناعة التي تستهدف الربح ـ المسؤولية الاولى عن الابحاث الهادفة الى تطوير المعرفة. ويتوقع ماركوم تحقيق عوائد تجارية خلال ٥ الى ١٠ سنوات. ويحق لكل الشركات الاعضاء الاستفادة من براءات الاختراع والاكتشافات الجديدة التي ستتحقق بفضل منح المعهد.



نظام جديد للسلامة في الجو
يسمح لغرفة الركاب بالانفصال عن جسم الطائرة
والهبوط بهدوء الى الارض
بواسطة المظلات.

نظام جديد لسلامة ركاب الطائرات

■ منذ بدأت طائرات نقل الركاب الضخمة بالظهور الى الوجود اصبحت سلامة هؤلاء الركاب شغلاً شاغلاً لشركات صناعة الطائرات وشركات التامين في آن معا.

وآخر الافكار الفريدة التي ظهرت للحفاظ على سلامة الركاب في حال تعرض الطائرة للخطر هي فكرة بيتر دياموند، الطيار السابق من بلدة تنكهانوك في ولاية بنسلفانيا الاميركية، الذي ارتأى أن الطريقة الافضل للحفاظ على حياة الركاب هي فصل مقصورة الركاب عن جسم الطائرة الآيل الى السقوط، وهبوط المقصورة بواسطة المظلات التي تنفتح أوتوماتيكيا الى سطح الارض لتحط عليه بهدوء.

والمشهد الذي يتصور دياموند حصوله لطائرة مزودة باختراعه عند تعرضها للخطر هو التالي، يسمع الركاب صوت قائد الطائرة يدعوهم الى المحافظة على الهدوء لأنه سيحاول هبوطا اضطراريا نظرا لاعطال طرأت على المحركات، ثم يندفع قائد الطائرة الى مقدمة مقصورة الركاب بعد ايكال الطائرة الى جهاز الطيران الآلي، ويحكم اغلاق الباب وراءه ثم يضغط على زر خاص يشغل اسطوانات هوائية تفصل مقصورة الركاب وتدفعها الى الهواء بعيدا عن جسم الطائرة المهدد بالسقوط. وما ان تنفصل المقصورة حتى تنفتح في الجزء العلوي منها مظلات قوية تحملها بهدوء الى سطح الارض أو البحر. والغرفة محمية تماما من تسرب الماء أو الهواء اليها من خارجها.

ونظراً لعدم وجود وقود في غرفة الركاب نفسها فان هذا يجنبها خطر الاحتراق أو الانفجار عند وصولها الى الارض. واذا ما فصلت الغرفة عن جسم الطائرة وهي على ارتفاع يزيد عن خمسة آلاف قدم عن سطح الارض فان احتمال بقاء الركاب على قيد الحياة يكون بنسبة ٩٥ بالمئة، ولكن هذه النسبة تنخفض الى ٧٥ بالمئة اذا تم الانفصال في ارتفاع أدنى لأن المظلات قد لا تنفتح قبل وصول الغرفة الى الارض. كما أنه ليس هناك ما يضمن عدم سقوط جسم الطائرة الذي بقي بلا طيار في مكان غير مأهول على الارض. وأخيرا، اذا ما قرر الطيار فصل مقصورة الركاب في أثناء عملية صعود الطائرة الى الجو أو هبوطها فانه سيضطر الى الايعاز بذلك الى المضيفين بينما يكون الموت قدره المحتوم لأنه لا يستطيع الاتكال على أجهزة الطيران الآلي في هاتين المرحلتين.

ويقول دياموند أن مقصورة ركاب قابلة للانفصال مصممة للطائرة بوينغ ٧٢٧ مثلا ستلائم جسم أي طائرة من الطراز نفسه بعد نزع الجزء الممتد منه بين قمرة القيادة والذيل وتأهيله لاستقبال مقصورة الركاب، وأن كلفة هذه العملية توازي ثلث كلفة بناء طائرة جديدة تؤمن شروط السلامة نفسها.

ولكن اختراع دياموند لم يلق حتى الآن أي اهتمام يذكر لدى شركات صناعة الطائرات. ومع ذلك فانه لم ييأس بعد، وهو يقول: «لو كنت واحداً من الركاب فان رؤيتي لخط التحام غرفة الركاب بجسم الطائرة يجعلني اشعر بثقة اكبر». (ديسكوفر، ٨/١٩٨٨) □

استخراج الطاقة الحرارية من تحت سطح الارض

■ هناك على بعد بضعة أميال تحت سطح الارض مصدر لامتناه عمليا في الطاقة ينتظر من يغرف منه، ألا وهو حرارة الطبقة الجيولوجية المسماة بالرداء أو الغلاف الحجري أو الوشاح الارضي. ولكن الصعوبة كانت تنحصر دوماً في الوصول الى هذا الغلاف واستخراج الطاقة منه.

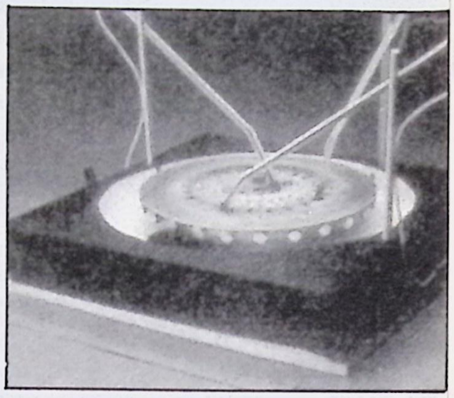
وعلى العموم، فان فريقا من الجيولوجيين بدأ منذ اشهر بحفر بئر استكشافية في المنطقة الناشطة زلزالياً في وسط كاليفورنيا، وسيستمر الحفر لمدة اربع سنوات لتكون هذه البئر أول محاولة للوصول الى الصخور المصهورة جزئياً، ثم لمحاولة تركيب نظام للتبادل الحراري داخل البئر، حيث سيجري ضخ المياه الى الداخل لتسخينها اما على شكل بخار أو على شكل مياه مرتفعة الحرارة تقوم بتشغيل عنفات (توربينات) لتوليد الكهرباء. هذا مع العلم أن التقنيات الجيوحرارية المستخدمة حتى الآن تقتصر على الاستفادة من البخار المتصاعد من خزانات أرضية مياه مسخنة بركانياً.

وجاء في تقديرات ادارة المسح الجيولوجي الاميركية أن هنالك في اراضي الولايات المتحدة مناطق لصخور مصهورة جزئياً ترتفع الى عمق ستة اميال تحت سطح الارض ويمكنها تقديم طاقة تصل الى ما يتراوح بين ٦٠٠ و٦٠٠٠ ضعف الطاقة التي تستهلكها الولايات المتحدة سنوياً.

وقد بدىء الآن بالحفر في موقع يوجد في منطقة بحيرات ماموث. وكانت هذه المنطقة قد شهدت قبل ٧٠٠ الف سنة

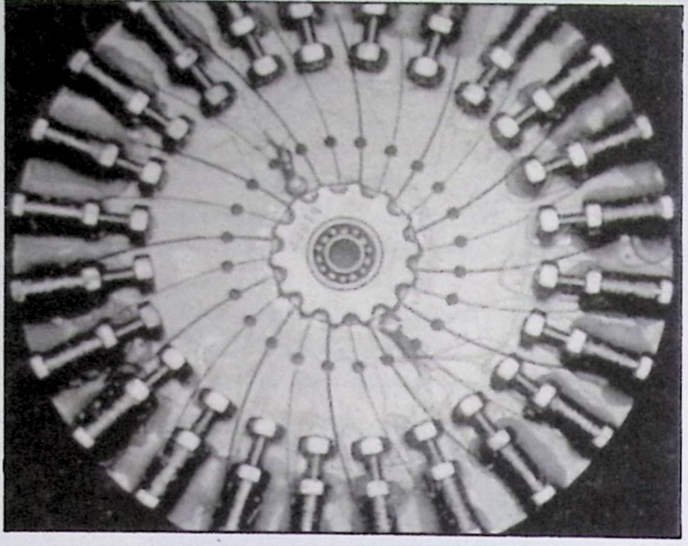
محرك يعمل بالناقلية الفائقة

■ أول محرك يعمل بالناقلية الفائقة شهد النور أخيرا في مختبر أرغون الوطني في الولايات المتحدة. وقال روجر بويبلي، المسؤول عن المشروع، ان هذا المحرك الاول «ليس قابلا للاستعمال عمليا ولكنه الدليل على امكانية صنع امثال هذه المحركات، أما المحركات



«الحقيقية» فلن ترى النور قبل مرور عشر سنوات أخرى».

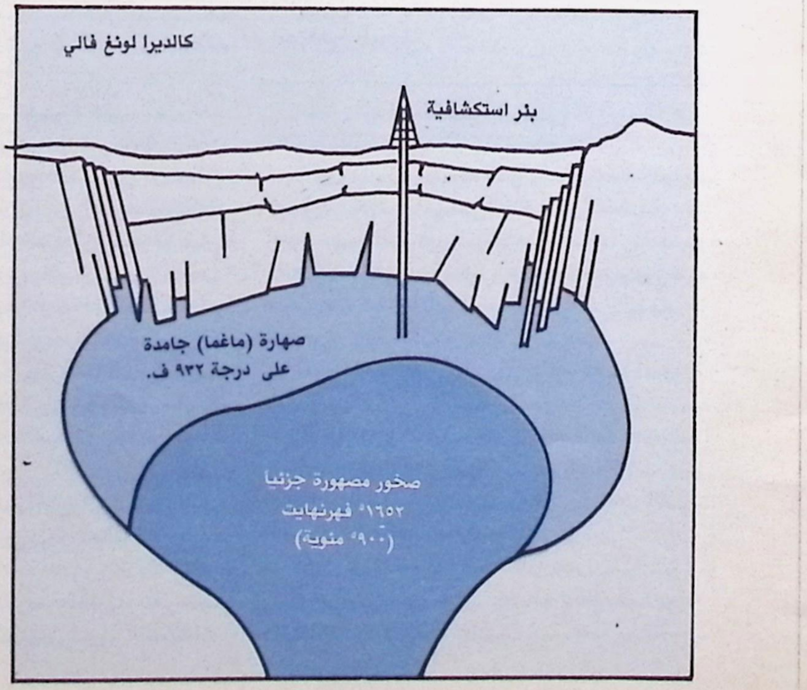
والواقع أن المحرك الجديد يعمل بصورة جيدة ويمكن لكل من تتوفر لديه المواد أن يصنعه في بيته، والمواد المطلوبة عبارة عن: قرص مصنوع من مادة فائقة الناقلية هي أكسيد الايتريوم والباريوم والنحاس (Ybco)، وبعض



الآزوت السائل ومواد أخرى يسهل الحصول عليها وهي: بضعة أمتار من الاسلاك النحاسية و٢٤ مسماراً ملولباً ومصوملا وقرص من الالمنيوم، وكتلة من البوليستيرين المدد وثلاثة أنابيب رفيعة وثلاث فراشٍ للمحركات الكهربائية.

بعد الحصول على هذه المواد يلف السلك النحاسي حول المسامير المصوملة للحصول على ٢٤ وشيعة كهرطيسية تلصق على القرص الذي تزج فيه نهايات الوشائع. ويركب القرص على كتلة البوليستيرين المحتوية على قرص أكسيد الايتريوم والباريوم والنحاس. وتركب حول القرص أنابيب ثلاثة أنابيب ثلاثة رفيعة وبداخلها ثلاثة أسلاك كهربائية تصل الى الفراشي التي تلامس وصلات الوشائع الكهرطيسية (ما في الصورة).

وعندما يصب الآزوت السائل (بحرارة ١٦٠ درجة مئوية تحت الصفر) في تجويف الوسط يصبح أكسيد الايتريوم والباريوم والنحاس ناقلاً فائقاً ويتلقى التيار من الوشائع الكهرطيسية. ولكن، ونظراً لأن لهذا التيار حقلاً مغنطيسياً معاكسا في اتجاهه لاتجاه الوشائع فان هذه تطرد بعيدا واحدة بعد الاخرى بفضل ظاهرة تسمى «ظاهرة ميسنر» Meissner effect (وهي الظارهة التي تستخدم في المستقبل لصناعة قطارات التعويم المغنطيسي) ويبدأ القرص بالدوران حول نفسه (أوروبيو، ٢١/١٠/٨٨).



ثوراناً بركانياً قذف بمواد تساوي ٢٤٠٠ ضعف المواد البركانية التي قذف بها جبل سانت هيلين في العام ١٩٨٠، وتناثرت الصخور المصهورة على سطح الارض مخلفة وراءها فراغاً تحت السطح اخذ بالانهيار تدريجياً، مما أدى الى ايجاد منخفض اهليلجي طوله ١٨ ميلاً وعرضه ١٢ في «كالديرا لونغ فالي» (والـ «كالديرا» عبارة عن منخفض بركاني شبه دائري يفوق قطره قطر أية فوهة بركانية بمرات).

ويجري الحفر اليوم عند مركز الـ «كالديرا» حيث تشير القياسات الى ان الصخور المصهورة نسبياً أقرب الى السطح منها في أي مكان آخر، وربما لا يزيد عمقها عن ٣ أميال. والهدف من الحفريات الجارية هو راما الوصول الى عمق أربعة أميال أو الى حرارة تبلغ ٩٣٢ درجة فهرنهايت (٥٠٠ درجة مئوية)، وسيؤخذ بالهدف الذي يتحقق قبلاً (ديسكوفر، ٨/١٩٨٨). □.

«فلتر» للجيب

■ قريباً تنتهي مشاكل تلوث المياه التي يعانيها المتنزهون والمسافرون ورجال الجيش بفضل انتاج جديد محمول لتكرير المياه، باسم «بئر المسافر» من تصميم وانتاج شركة بري ماك في جنوبي انكلترا. و«البئر» في الواقع جهاز تنقية للماء، شخصي، بسيط، قائم بذاته، يعالج المياه الملوثة بازالة الطفيليات والبكتيريا

والفيروسات خلال أقل من أربع دقائق.

زنته ٦٢٠ غراماً، قطره ٩,٥ سم وارتفاعه ١٨,٥ سم، مصنوع من مواد بلاستيكية تتحمل الضغط الشديد، صالحة للعمل مدى خمس سنوات، أو لتنقية ٥٠٠ ليتر من الماء.

وفي «بئر المسافر» هذه يمر الماء عبر ثلاث مراحل تصفية ومرحلتين للتعقيم، مما ينتج عنه ماء مأمونة لا لون لها، ولا رائحة. يوضع الماء في البداية في وعاء في رأس حيث يصار الى فصل المواد الصلبة الكبيرة ثم الى ازالة المواد العضوية والروائح، وتحسين الطعم، بواسطة مصفاة مشربة بالفضة منشطة بالكربون. وبعد هذه المعالجة الجزئية يمر الماء في مركب من الراتنج والايودين، معد خصيصاً للتطهير في تصفية ثانوية بفعل رواسب الايودين التي ترشح من الراتنج، ولتعقيم المياه، ثم تصفيتها نهائياً لتكون نظيفة، خالية من البكتيريا، والفيروسات والطفيليات التي تسبب أمراض الالتهاب المعوي، والتيفوئيد، والكوليرا، والدوزنطاريا، وشلل الاطفال والكباد.

وبئر المسافر صغيرة الحجم، مدمجة، عالية مستوى التنقية حتى أن الذين يذهبون الى المخيمات، أو يتنقلون وهم يحملون حاجاتهم على ظهورهم، يتمكنون من استعمال مياه، الانهار والبحيرات، هذا وقد أجرت هيئات صحية وطبية فحوصا وتجارب على هذا الجهاز أثبتت فعاليته في تنقية المياه.

وتقوم الشركة بانتاج جهاز أخر شبيه به لتطهير المياه مصمم ومصنوع للقوات المسلحة خصيصا. على أنه ما يزال يخضع للفحوص والتجارب .

هل هي فطرية موحدة في كل العالم أم تختلف باختلاف الثقافة والبيئة؟

العواطف البشرية

يزداد اهتمام العلماء في مجالات معرفية مختلفة بموضوع العواطف البشرية، حتى أن البعض تنبأ بتاسيس علم جديد هو علم العواطف البشرية. فما هو السر في هذا الاهتمام؟ وما هي المواضيع التي يمكن أن تدرس في هذا المجال؟ وهل من الممكن «دراسة» مواضيع عاطفية كالحب، والخوف، والحزن؟ أم يجب أن تترك هذه الامور للشعراء والادباء والفنانين؟

الدكتورة فاطمة خليفة مطر
استاذة علم التربية ـ جامعة البحرين

يهتم الباحثون في مجال العواطف البشرية بالبحث في اسئلة عديدة منها:

هل يختص النصف الايمن من المخ بالجانب العاطفي الكئيب والنصف الايسر بالجانب العاطفي المتقلب؟

وهل تكمن عواطف معينة كعاطفة الحب في جزء معين من المخ؟

وهل العواطف فطرية أم مكتسبة؟

وهل هناك عواطف عامة وعالمية مشتركة بين الناس، أم تختلف العواطف حسب كل مجتمع؟

وإذا كانت هناك عواطف عامة ومشتركة، فهل طرق التعبير عنها عامة ومشتركة؟

وهل العواطف أمور ذاتية محضة، أم أنها تتاثر بالبيئة الطبيعية والاجتماعية والثقافية واللغوية للفرد؟ وأين يكمن هذا التأثير؟ هل يظهر في القيود التي يضعها المجتمع على طريقة التعبير عن العواطف؟ أم يظهر في تحديد طبيعة هذه العواطف، أي في ادراكها ومعايشتها وتقييمها؟

ندعو القارىء الكريم الى المشاركة في الاجابة عن هذه الاسئلة وعن اسئلة اخرى سوف تطرح في السطور اللاحقة.

ما هي العواطف؟

يميّز بعض العلماء ما بين **الاحاسيس** وبين **«العواطف»**. وسوف يتضح هذا التمييز عندما يتم عرض نظريات العواطف. كما يختلف العلماء حول تعريف العواطف، ومضامينها، وعناصرها، وأبعادها. وعموما يمكن القول بأن العواطف تتضمن أربعة عناصر أساسية هي:

١ ـ **الارتباط بين الذهن والجسم**: أي إن الانفعال العاطفي عادة ما تصاحبه تغييرات في الجسم. منها ما هو ظاهر للعيان كتعبيرات الوجه، ومنها ما هو غير ظاهر كالتغير في دقات القلب.

٢ ـ **شدة العاطفة**: أي درجة الانفعال العاطفي. فمثلا يمكن أن يأخذ الخوف صيغة متوسطة كالرهبة، أو صيغة عميقة جداً كالذعر.

٣ ـ **الايجابية والسلبية في العاطفة**: ويعني ذلك هل هي باعثة للسعادة أم للتعاسة؟

٤ ـ **الاقتراب من المثير والابتعاد عنه**: ويتعلق هذا الامر بالدافعية التي تسببها هذه العاطفة، فالخوف مثلا، يسبب الابتعاد عن **المثير** (stimulus).

وترتبط هذه النقطة الاخيرة بجانب مهم من جوانب العواطف من حيث أنها تعمل **«كدافع»** (motivation)، أي أنها تدفع الفرد الى المبادرة والتصرف وتوجه هذا التصرف وتبقي عليه.

ويرى البعض أن العواطف عبارة عن أنظمة تشمل جوانب خارجية، وتغييرات فيزيولوجية، واشارات تعبيرية، وحاجات، وقيماً، وعلاقات، ومصطلحات ثقافية. وما التجربة العاطفية الا عبارة عن عملية منبثقة من هذا النظام. ويستطيع الإنسان أن يتحكم في حالته العاطفية عن طريق تطوير أو تغيير احد عناصرها.

نظرية دارون في العواطف

صاغ تشارلس دارون نظريته حول العواطف البشرية في كتابه الذي اصدره في سنة ١٨٧٢ بعنوان **«التعبير عن العواطف لدى الانسان والحيوان»**، وجاءت نظريته في العواطف متفقة مع نظريته في التطور، فقد اعتبر أن تعبير الانسان عن العواطف هو أمر فطري، أتى نتيجة للانتخاب الطبيعي. كما أن التعبير عن هذه العواطف متماثل بين الناس. فمثلا يتم التعبير عن الخوف بطريقة متماثلة بين جميع الناس في العالم. وتساعد «عالمية» هذا التعبير على التحقق من فطرية العواطف. وقد أتت هذه العالمية في التعبير نتيجة لعملية التطور. ويفسر داروين التعبير عن العواطف بأنه بقايا لحركات وظيفية، أي أن هذا التعبير يمكن أن يكون منبثقاً من انعكاسات «لاإرادية» (reflexes).

وللتدليل على نظريته عن فطرية العواطف وعالمية التعبير عنها، فقد ارسل داروين استبيانات الى مساعديه في انحاء مختلفة من العالم وطلب منهم ملاحظة كيف يتم التعبير عن العواطف في هذه المناطق المختلفة من خلال مراقبة تعبيرات الناس من سكانها، والاستدلال من تلك التعبيرات على ماهية العاطفة التي يعبر عنها الشخص. بالاضافة الى ذلك فقد درس دارون تصرفات الاطفال. وقد استند دارون في طريقة بحثه هذه على فرضية أخرى وهي أنه اذا كانت العواطف فطرية وعالمية فطريقة التعبير عنها ايضاً عالمية. وبالتالي فإدراك طبيعة العاطفة عن طريق ملاحظة التعبيرات التي يقوم بها الشخص هو ايضا فطري. ويعتقد الباحثون في مجال العواطف حاليا أن هذه الطريقة في تحديد العواطف قد لا تكون دقيقة إذ قد لا يتوصل الباحث الى الاستنتاج الصحيح لمعرفة طبيعة العاطفة بمجرد ملاحظة تعبيرات الفرد. فما هو رأي القارىء في هذا الامر؟

بالاضافة الى ذلك فقد لجأ دارون الى استخدام اسلوب آخر لدراسة العواطف، وهو عرض صور تعبيرية والطلب من أشخاص استنتاج العاطفة التي تعبر عنها.

ولإثبات الجانب الآخر من نظريته وهي أن التعبير عن العواطف قد أتى نتيجة لعملية التطور، فقد درس دارون التعبير عن العواطف في الحيوانات وحاول أن يقارن بينها وبين التعبير عن عواطف مماثلة في الانسان.

وتمثل نظرية دارون «الحتمية البيولوجية» للعواطف. أي إن هناك صلات بيولوجية محددة بين المثير المسبب للعواطف، والعواطف نفسها، والتعبير عن هذه العواطف. وترتكز هذه النظرية على اعتبارات أخرى هي:

أولاً: التمييز بين العاطفة وبين طريقة التعبير عنها. فمثلا يحدث الغضب في الذهن بينما يتم التعبير عنه على الوجه.

ثانياً: يجب أن تمثل العواطف حالات مستقلة ومتميزة. فمثلا يجب أن تكون تجربة السعادة والحالة الجسدية المصاحبة لها متميزة عن تلك المصاحبة للألم. كما تتميز الحالات العاطفية بتعبيرات متساوقة (consistent) وخاصة في الحالة العاطفية المعينة.

العواطف الفطرية

أرسى دارون بدراسته للعواطف البشرية القواعد الاساسية للبحث في هذا الجانب من المعرفة. وقد انصبّ جهد عدد من الباحثين بعده على تحديد «العواطف الاساسية» التي حدد صفاتها دارون من حيث أنها فطرية أي إنها مبرمجة في النهايات العصبية، وعالمية، ومتميزة.

أحد هذه الاقتراحات يورد العواطف الاساسية التالية:

الميل interest، والفرح joy، والدهشة surprise، والحزن sadness، والغضب anger، والاشمئزاز disgust، والسعادة content، والخوف fear، والذل/الخجل shame/shyness، والذنب guilt.

في حين تتضمن قائمة أخرى هي:

الخوف fear، والتلهف anxiety، والغضب anger والحب love، والحزن grief.

وتبين الطريقة التي دونت بها هاتان القائمتان، من حيث استخدام كلمات عربية وكتابة المصطلحات الاجنبية المقابلة لها، الاعتراضات التي يلاقيها تأسيس مثل هذه القوائم. إذ ليس لبعض هذه المصطلحات مرادفات دقيقة في اللغات الاخرى. فكلمة anxiety ليس لها مرادف واحد في اللغة العربية. كما أن اللغة البولندية لا تحمل مرادفا دقيقا لكلمة disgust. بالاضافة الى ذلك فان لغة الاستراليين الاصليين لا تميز بين كلمتي shame و'fear. لذا يدعو بعض العلماء الى تأسيس قائمة للعواطف البشرية العامة، يمكن التعبير عنها بكلمات موجودة في جميع اللغات مثل: قال، وأراد، وجيد، ورديء. ومع أن المفهوم المرتبط بكلمتي «جيد» و«رديء»، مختلف حسب المجتمع، الا أن جميع اللغات تستخدم هاتين الكلمتين.

نظريات العواطف

اهتم الباحثون في مجال العواطف بصياغة نظريات تبحث اسباب ودوافع هذه العواطف وطرق تشكيلها. ومن أشهر هذه النظريات:

■ **نظرية جيمس ـ لانغ:** وضع هذه النظرية بشكل مستقل كل من عالم النفس الامريكي وليام جيمس والباحث كارل لانغ في الوقت نفسه. لذا تنسب هذه النظرية اليهما. وتنص هذه النظرية على أنه عند ادراك الشخص لمثير كحريق أو لقاء شخص عزيز، فان ردود فعل تحدث في الجسم تصاحبها تغييرات فيزيولوجية معينة يستقبلها المخ. وما العواطف الا احساساً بهذه التغييرات الجسدية. ويعبر جيمس في سنة ١٩١٨ عن ذلك بقوله: يوحي لنا الحس السليم بأننا عندما نفقد مالاً فاننا نشعر بالاسى فننتحب، وعندما نواجه حيواناً مفترساً فاننا نشعر بالخوف فنهرب.

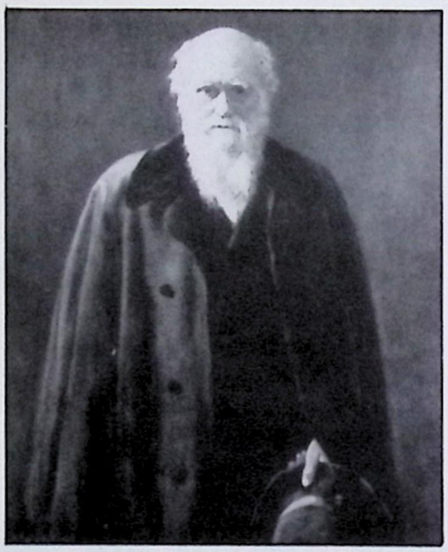
والتتابع هنا غير سليم. إذ أننا نشعر بالاسى لأننا نبكي وبالخوف لأننا نرتجف.

فالعواطف، حسب هذه النظرية، عبارة عن الإحساس بتغييرات في الجسم. أي إن الشخص المفصول جسمه عن مخه بواسطة التخدير مثلا لا يحمل أية عواطف.

■ **نظرية كانون ـ بارد:** انتقد عالم النفس والتر كانون نظرية جيمس ـ لانغ. وبنى انتقاده على بقاء العواطف لدى شخص تعرض لحادث في النخاع الشوكي منع اتصال الجسم بالمخ. ووضع في سنة ١٩٢٧ نظريته حول العواطف. وقد أجرى مساعده فيليب بارد تجارب باستخدام هذه النظرية وطورها. وبذا اصبحت تعرف باسم نظرية كانون ـ بارد. تنص هذه النظرية على أن الاعصاب تحمل معلومات عن المثيرات الى قشرة الدماغ cortex حيث يحلل المخ طبيعة هذه المثيرات. ثم ترسل القشرة الدماغية اشارة الى المهاد البصري thalamus الذي يرسل في الوقت نفسه اشارات الى اعضاء في الجسم لإحداث تغييرات فيزيولوجية وإشارات الى اجزاء عليا في المخ حيث تفسر هذه الاشارات بأنها تجربة عاطفية.

■ **النظرية المعرفية:** تركز هذه النظرية في علم النفس المعرفي على دور العمليات المعرفية كالإدراك والإستدلال والذاكرة، في توجيه الاشخاص الى تعريف العواطف ومعايشتها. وتنص هذه النظرية على أن هناك عاملين اساسيين لتحديد الحالة العاطفية هما: «الانفعال الفيزيولوجي»، و«النشاط المعرفي» الذي يعطي اطاراً لفهم الانفعال، أي أن النشاط المعرفي يحدد هوية الانفعال الفيزيولوجي.

وتتجلى اهمية الجانب المعرفي في تحديد ماهية العواطف في نظريات علم النفس الاجتماعي في هذا المجال. ومنها نظرية «البنيوية الاجتماعية» (socialconstructionist). وتقر هذه النظرية بالاصل البيولوجي للعواطف، الا أنها تأخذ بعين الاعتبار الاطار الثقافي والتاريخي المعين الذي يتم فيه التعبير عن العواطف. ومعنى هذا أن الظروف الاجتماعية والثقافية تساهم في تشكيل العواطف عن طريق الممارسات اللغوية والاحكام الاخلاقية. ولا يكون ذلك عن طريق وضع قيود على التعبير عن



داروين (١٨٠٩ ـ ١٨٨٢): العواطف فطرية والتعبير عنها واحد في كل العالم.

هذه العواطف فحسب، بل عن طريق التأثير عليها وصقلها. ومن هذا المنطلق يتم تفسير الاحاسيس بأنها عواطف.

تأثير البيئة والثقافة

ويذهب البعض الى أن الانسان كائن نشط، لذا فانه لا يتقبل الاعراف الاجتماعية بشكل سلبي، بل انه يستوعبها ويشكلها ويكون منها مخططات (سكيماتا) اجتماعية تساهم في إعطاء معان وأهمية للحقائق العاطفية. وتنبني هذه السكيماتا من خلال التنشئة الاجتماعية والممارسات اللغوية وثقافة المجتمع التي تتمثل في طريقة معيشة الناس ومجموع انماط تصرفاتهم واتجاهاتهم واشيائهم المادية.

والمخططات بشكل عام عبارة عن وحدات للمعرفة تساهم في تنظيم واستخدام وتذكر المعلومات. وتعمل المخططات الاجتماعية كاطار لادراك الشخص لنفسه وللآخرين. كما أنها تحدد اتجاهات الافراد وعزوهم attribution، أي التفسيرات التي يضعها الافراد لتصرفات الآخرين وتصرفاتهم الشخصية. وبذا تصبح المخططات الاجتماعية والثقافية معياراً أو دليل عمل، وتساهم في تحديد العواطف عن طريق المعاني والاهمية التي يوليها الشخص للوقائع العاطفية. ويتم ذلك عن طريق خطوات تتضمن ما يعرف بالتقييم الابتدائي initial appraisal والتقييم الثانوي secondary appraisal للحدث. فيتم أولاً التقييم الابتدائي لحدث معين، كفقد انسان عزيز، مثلا ويتبع ذلك احساس بالالم نتيجة للتقييم الابتدائي، ثم يأتي التقييم الثانوي الذي يتضمن تفسير الخطوتين الاولين اعتماداً على الفهم المتكون اجتماعياً وثقافيا لمثل هذا الحدث وهو عاطفة الحزن. ويتميز التقييم الثانوي بأنه انعكاسي refelective ومتواجد في الوعي conciousness. وأحيانا يكون من الصعب التمييز بين التقييم الاولي والتقييم الثانوي. وقد يسبق التقييم الثانوي التقييم الاولي. فمثلا، قد يثير وضع اجتماعي معين عاطفة البكاء التي تثير التقييم الابتدائي وهو الاحساس بالفقد.

وتتضح أهمية العامل الثقافي في تشكيل العواطف في بحث اجري لمعرفة الفرق في ادراك ومعايشة وتقييم عواطف مختلفة في بيئتين ثقافيتين مختلفتين هما المانيا والولايات المتحدة الامريكية.

وتكونت عيّنة البحث من نساء ورجال من أعمار مختلفة من الجنسيتين. وفي اثناء المقابلة التي تمت مع كل شخص، أعطيت له قائمة كلمات لها دلالات عاطفية مختلفة كالحماس والحب والسعادة وعرفان الجميل. ثم سئل الاسئلة التالية:

ـ ما هي العواطف التي تعايشها بشكل منتظم ومتكرر؟
ـ ما هي العواطف التي تود معايشتها؟
ـ ما هي العواطف التي لا تود معايشتها؟
ـ ما هي العواطف التي تريد اخفاءها؟
ـ ما هي العواطف البنّاءة في نظرك؟
ـ ما هي العواطف التي يجب تجنبها في نظرك؟

وقد بيّنت نتيجة البحث اختلافا في معايشة وتقييم عدد من العواطف كعاطفة عرفان الجميل. فقد تبين أن الالمان يعايشون عرفان الجميل اكثر من الامريكيين. بالاضافة الى ذلك فقد قيم الالمان هذا الامر بشكل اكثر ايجابية من الامريكيين.

ويفسّر الباحثان هذا الامر بأن المجتمع الامريكي يعتبر التعبير عن عرفان الجميل، دليلا على الحصول على المساعدة وهو أمر غير مرغوب فيه في ذلك المجتمع الذي يتوقع من المرء أن يكون لديه اكتفاء ذاتي وقدرة على القيام بمسؤولياته.

ويوصي الباحثان بالاخذ البيئة الاجتماعية والثقافية عند دراسة العواطف من ناحية نفسية بعين الاعتبار.

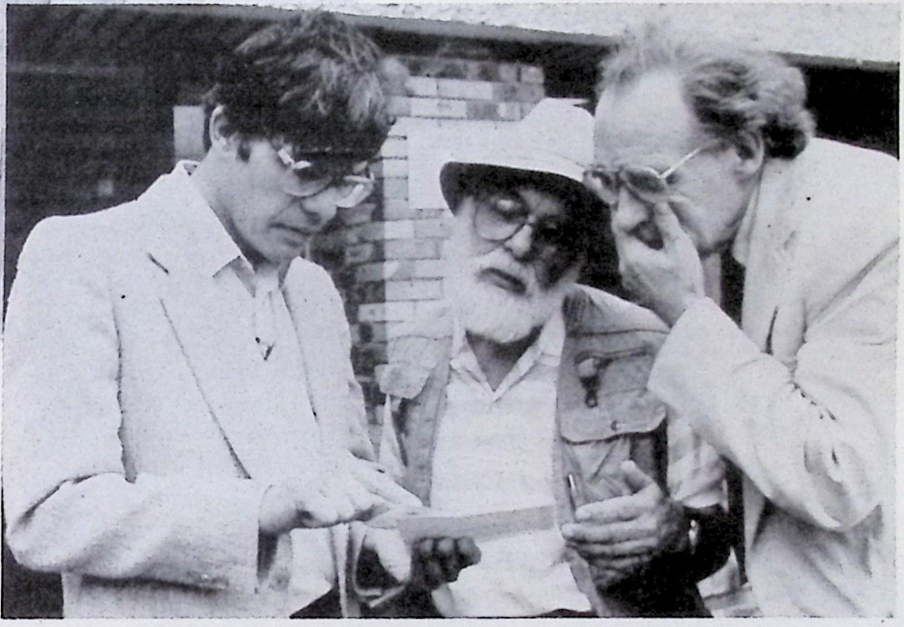
وبعد، ما هو رأي القارىء الكريم في الاسئلة التي طرحت في بداية المقال؟ وما هي في اعتقاده العواطف الاساسية التي يمكن أن تشكل العواطف العالمية التي وصفها داروين بأنها فطرية المنشأ والتعبير والمتميزة عن غيرها من العواطف؟

نترك الاجابة على هذه الاسئلة للقارىء ليجيب عنها بنفسه □

برهان على المداواة المثلية أم فضيحة علمية؟

زوبعة بنفنيستي

بنفنيستي في مختبره



الفيزيائي مادوكس والساحر راندي والكيميائي ستيوارت يتداولون.

أثارت قضية اكتشاف «ووجود المادة غير الموجودة» مسألة شائكة طالت سمعة واحدة من أهم المجلات العلمية في العالم وأوسعها نفوذاً، ألا وهي مجلة «نيتشر» البريطانية، بالاضافة إلى نيلها من سمعة عالم ـ باحث فذ له اصلا من الاعداء بقدر ما له من الاصدقاء نظراً لـ «مفاجآته» العلمية، وهو الفرنسي جاك بنفنيستي. فأين هو مكمن الخطأ الحقيقي بالنسبة لكل من الطرفين اللذين تحولا الآن الى عدوين لدودين؟.. وما هي تأثيرات القضية على مصداقية النشر العلمي بشكل أعم؟

القضية ـ الفضيحة نشأت في الاصل نتيجة لاكتشاف علمي يقول جاك بنفنيستي انه حققه. ولب الاكتشاف الذي ادعى العالم الفرنسي تحقيقه يختصر بالقول: خذ جسماً مضاداً (أي بروتيناً عضوياً يتصف بنشاط حيوي قوي هو النشاط المفاعلي لنظام المناعة) وحله حتى المالانهاية وحتى لا يبقى في سائل الحل جزيء واحد من المادة الاصلية، تجد أن السائل الذي كان قد مس الجسم المضاد يحتفظ بـ «آثار حيوية معينة». وهنا يمكن القول أن للسائل ـ أو الماء ـ «ذاكرة» تقوم بإعداد رد فعل مماثل تماماً لرد الفعل الذي كان يمكن للمادة «الغائبة» ـ بعد الحل الشديد ـ أن تنتجه لو كانت حاضرة.

صاحب هذا الاكتشاف، الذي قد يوصف بالاكتشاف المزعوم حتى التأكد نهائياً من صحته، هو الدكتور جاك بنفنيستي اليوناني الاصل والفرنسي الجنسية، الذي اشتهر بكونه «لا اكاديمياً» وبكونه «متحمساً»، وبكونه ـ الى هذا وذاك ـ صاحب حدس قوي. واليه يعود الفضل في اكتشاف الـ Paf أو «العامل المشغل للصفيحات» في السبعينات، وهو عبارة عن جزيء يلعب دورا اساسيا في ظواهر الحساسية والالتهابات، كما أنه يعتبر مرجعا محترما في صيدلة المناعة باعتباره واضع اختبار «إزالة حبيبات أليفات القواعد».

وكان هذا الاختبار اساساً لاكتشافه «المزعوم» الاخير. فأليفات القواعد basophils عبارة عن خلايا توجد عادة في الدم وتتألف جزئياً من كريات بيضاء، وتصبح فاعلة في العمليات الالتهابية مطلقة وسطاء قادرين على مقاتلة العميل المعادي. ولأن هؤلاء الوسطاء يكونون موجودين في حبيبات داخل أليفات القواعد فان عملية اطلاق الوسطاء تسمى عملية «ازالة الحبيبات».

وكل ما فعله بنفنيستي في تجربته هو أنه تمكن من تلوين أليفات القواعد باللون الازرق (أزرق التولويدين) عند تعاملها مع مولد الضد (antigen)، أي مع مادة تثير تشكل أجسام مضادة معينة. وعلى العكس من ذلك فان التكوين لا يحصل عندما تتم المعالجة بمصل مضاد ملائم.

وهنا يكمن «المستحيل» أو «غير الممكن» أو «غير المعقول حالياً»، كما قالت مجلة «نيتشر» عندما نشرت تقرير بنفنيستي حول تجربته. ذلك أن بنفنيستي قام بحل المصل المضاد مع اجسام مضادة للـ IgE (وهو جسم مضاد) وتحققت لديه ظاهرة عدم التلون. وضاعف الباحث الحل الى حدود غير معتادة (الى حد ١ ضرب عشرة مرفوعة الى الاس ١٢٠ وهو حد جنوني اذا ما قيس بكثافة الجزيئات في الكون التي تساوي عشرة مرفوعة الى الاس ٦٠) ولم تتغير النتائج بهذا الحل، مما يعني أن الجسم المضاد المصغر الى المالانهاية بقي بفعاليته نفسها دون تغيير.

والواقع أن هذا الكلام يبقى «غير ممكن» منطقياً استناداً الى قوانين الفيزياء والكيمياء المعترف بها رسمياً حتى الآن. ولكن ثلاثة مختبرات عالمية كررت تجربة بنفنيستي وأكدت صحة النتائج التي توصل اليها، وذلك بناء على طلب من «نيتشر» وقبل نشر تقريره. وربما كان الخطأ الاول الذي وقعت فيه «نيتشر» هو أنها لم تحدد المختبرات بنفسها بل تركت الخيار لبنفنيستي.

ولكن هذا لا يعني أن المختبرات لم تكن مؤهلة. فأولها هو مختبر «أونيتي ٢٠٠» الفرنسي التابع للمعهد الوطني للصحة والابحاث الطبية الذي يديره بنفنيستي نفسه والمختص بدراسات الحساسية، والثاني هو مختبر جامعة ميلانو الايطالية (بادارة الدكتور البرتو تيدسكي والدكتور انطونيو ميادونا)، والثالث هو مختبر جامعة تورنتو الكندية.

الخطأ ـ الفضيحة

وعلى العموم، فان الخطأ الثاني والفاضح الذي ارتكبته المجلة البريطانية الواسعة النفوذ علمياً هو أنها عادت بعد أسبوعين فقط على نشرها لتقرير بنفنيستي فأعلنت أن تجربته كانت «مخيبة للآمال». ولكن الطريقة التي وصلت بها المجلة الى هذا الاستنتاج كانت ـ هي ايضا ـ مثاراً للشكوك، اذ أنها ارسلت الى مختبر بنفنيستي لجنة للتحقيق والتأكد من النتائج التي توصل اليها. ولكن تأليف اللجنة وطريقة تعاملها مع القضية كانتا بعيدتين عن الرزانة العلمية المطلوبة في أمثال هذه الحالات.

وتألفت اللجنة من جون مادوكس، وهو أحد محرري «نيتشر» وفيزيائي، وجيمس راندي وهو ساحر محترف اشتهر بمحاولاته الكشف عن فضائح علمية، ووالتر ستيوارت وهو كيميائي عضوي نصب نفسه محققاً في عمليات الاحتيال العلمي لدى المعهد الوطني للصحة في بيتيسدا بولاية ميريلاند الاميركية.

وقضى اعضاء اللجنة اسبوعاً في مختبر بنفنيستي ينقبون في سجلاته حول التجارب التي أجراها ومكررين اجراء التجارب مع استخدام «الطريقة العمياء» (استخدام محاليل في أوعية مرمزة لكي لا يعرف محتواها الحقيقي)، ليخرجوا بنتيجة تقول بأنهم فشلوا في تكرار تجارب بنفنيستي بنجاح.

ورد بنفنيستي على تقرير هذه اللجنة الذي نشر على أربع صفحات من مجلة «نيتشر» بالقول أن انقضاض اللجنة عليه في مختبره كان اشبه بـ «حملة للبحث عن العفاريت جرت في مناخ من الرعب والضغوط النفسية الهائلة. ان كل ما حصل ينضح برائحة نتنة». وأكد بنفنيستي انه يرحب بتقديم كل ما يراد من تفاسير لتجربته واكتشافه «ولكن أمام هيئات مختصة وكفؤة».

وعلى العموم، فان الفضيحة التي أثارتها مجلة نيتشر» أضرّت بسمعتها بقدر يمكن أن تكون قد نالت من سمعة بنفنيستي أو أكثر. فهذا الاخير ما زال باستطاعته أن يثبت مرة أخرى صلاحية اكتشافه لأن ما توصل اليه فريق «نيتشر» ليس نهائياً، خصوصا وأن الانظمة البيولوجية تبقى لا مستقرة الى حد بعيد وكثيرا ما تخضع أحياناً لمؤثرات غير ملحوظة.

وانقسم العلماء المهتمون بالموضوع بين مدافع عن بنفنيستي ولائم له ومدافع عن «نيتشر» ولائم لها. وكبرت المشكلة ككرة الثلج خصوصا وأن هذا الاكتشاف يمكنه ـ إن ثبتت صحته ـ أن يقلب بعض مسلمات الفيزياء والكيمياء رأساً على عقب.

سر المداواة المثلية

والواقع أن النتائج المباشرة لاكتشاف بنفنيستي تتعلق ـ عن قرب شديد ـ بالممارسة «اللاشرعية» للطب المسماة بـ «المداواة المثلية» homeopathy التي تعتمد على العلاج اللامتناهي، أي العقار المحلول مرات ومرات والمقوى بتتابعات هاهنمان التي هي عبارة عن سلسلة محسوبة من «الصدمات» التي تحرض فعل العقار*.

وتأتي معارضة المداواة المثلية من قبل الطب الاكاديمي نتيجة لاكتشاف عدد آفوغادرو، أي القانون الشهير الذي اكتشفه الفيزيائي والكيميائي الكبير آميديو آفوغادرو في القرن التاسع عشر والقائل بأن «الوزن الجزيئي لكل مادة، مقدراً بالغرامات، يحتوي على ٦،١٢×١٠^{٢٣} جزيئاً»، وبالتالي فانه انطلاقاً من الحل العشري الرابع والعشرين (أو الحل المئوي الثاني عشر، مع أن اطباء المداواة المثلية يستخدمون تحاليل أعلى من ذلك بكثير) تتوقف رياضياً كل امكانية لوجود أي جزيء من الدواء الذي استعمل في داخل المحلول.

ولكن، كيف يمكن لدواء غير موجود أن يكون فاعلاً؟ ان هذا السؤال هو ما أفقد المداواة المثلية مصداقيتها العلمية في القرن الماضي.

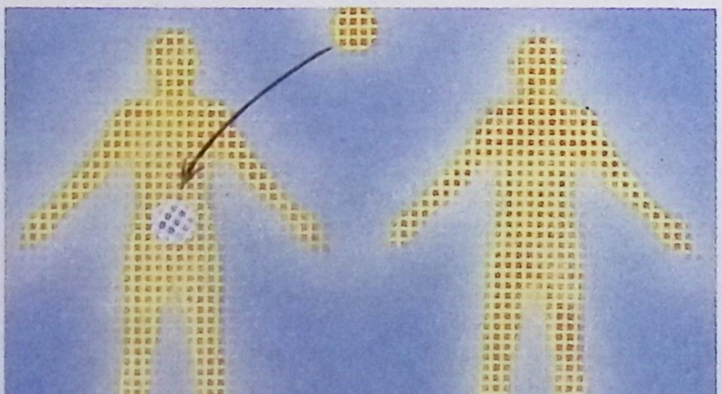
ولكن هذه المداواة استعادت مصداقيتها منذ بضع عشرات من السنين. وهو ما يشير اليه الكتاب الايطالي المعنون «تاريخ المداواة المثلية» الذي صدرت طبعته الاولى في العام ١٩٦٢ والثانية في العام ١٩٨٧، حيث قال مؤلف الكتاب ألبرتو لوديسبوستو أن «الوضع انقلب رأساً على عقب عندما أعلمنا آينشتاين أنه يمكن للكتلة أن تتحول الى طاقة، وخصوصاً عندما افترض سيفيري ـ بانّاريا (في العام ١٩٤٩) وجود المادة المضادة في الكون، أي وجود الطبعة (أو البصمة أو النسخة) السلبية، أو بالاحرى وجود ما يؤشر على وجود شيء ما يكون قد توقف عن الوجود فيزيائياً».

وهكذا فانه يمكن لحركيات هاهنمان أن تكون قد نقلت الى المادة الحالّة المحايدة الخاصة بالمداواة المثلية المؤشر، أو «الذاكرة المائية»، للجزيء الذي لم يعد موجوداً فيزيائياً في الدواء المحلول.

وإن صح القول فان الصراع الدائر اليوم بين بنفنيستي و«نيتشر» هو صراع بين العلوم الفيزيائية والكيميائية والطبية الاكاديمية، أو الكلاسيكية الى حد ما، وبين العلم «المغامر» الباحث عن الحقيقة حتى وإن تعارضت مع القوانين العلمية السائدة والمعترف بها منذ أمد طويل. وهو صراع لن تحسمه في الواقع لجان السحرة والساعين الى الايقاع بأصحاب الاكتشافات «الغريبة»، بل أحكام الهيئات العلمية الاكثر اتزاناً وخبرة، الى جانب الوقائع التجريبية المثبتة.

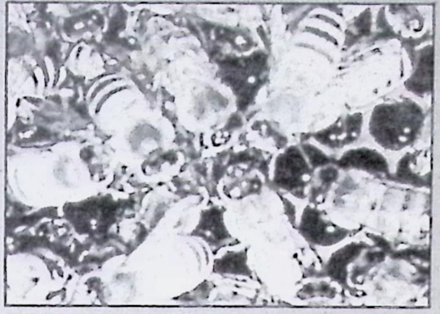
وحتى يحسم هذا الصراع باتجاه أو آخر، وحتى بعد أن يحسم، يبقى هناك تساؤل كبير حول ما يجب على الصحافة العلمية أن تنشر وما لا يجب أن تنشر...! □

المصادر: أوروبيو الايطالية، عدد ٨٨/٧/٢٢، و«نيوساينتيست، العدد ١٦٢٤.



هكذا يتصور انظار «المداواة المثلية» طريقة عملها: يحدث «خلل» ما في جسم الانسان (الدائرة). عقار المداواة المثلية (الدائرة الخارجية) يقدم «المعلومات» من أجل اعادة التوازن.

* المداواة المثلية أو homeopathy، عبارة عن نظام في الطب اطلقه صموئيل هانمان (١٧٥٥ ـ ١٨٤٣) يعتمد في علاج المرضى على اعطاء المريض جرعات صغيرة من دواء يعطي نفس علامات المرض وأعراضه في الشخص الصحيح، وتسمى ايضا Hahnemannism (معجم مصطلحات العلم والتكنولوجيا).



العاملات يتحلقن حول ملكة مصنوعة من الزجاج مدهونة بالفيرومونات

العلماء يتعرفون الى العطر الملكي.. للنحل

□ انظر «لغة النحل» آفاق علمية العدد ٩ ، و«العدسة العلمية»، العدد ١٥.

■ اكتشف الكيميائيون الكنديون مفتاح جاذبية النحلة الملكة، حيث تعرف كيث سليسور وزملاؤه في جامعة سيمون فريزر على خليط من خمس مواد كيميائية ينبىء مستعمرة النحل بوجود الملكة فيها.

ووجود أو غياب النحلة الملكة المكتملة الصحة هو أهم الظواهر المفردة في التنظيم الاجتماعي المعقد لمستعمرة النحل. ووجود النحلة الملكة يطلق سلوكا يقظا هو «استجابة البطانة» لدى ما يتراوح بين ٢٠ و٥٠ نحلة شابة يشكلن «حاشية البلاط الملكي». وتقوم هذه العاملات المرافقات بلعق الملكة ولمسها بقرون استشعارهن مركزات اهتماماً خاصاً على رأسها وفكها، ثم انهنّ يخرجن الى المستعمرة ويذعن نبأ الوجود الملكي بين حوالي ٨٠ الف نحلة ـ أو ما يقرب من ذلك ـ موجودات في القفير.

وعندما تتلقى النحلات نبأ وجود الملكة على قيد الحياة وبصحة جيدة يجهدن أنفسهنّ في البحث عن غبار الطلع وينشطن في تربية النحلات الصغيرات وذكور النحل (اليعاسيب). واذا لم تعلم النحلات بوجود الملكة فان العاملات منهنّ يبدأن ملكة جديدة من بيضة أنثى وحيدة تكون قد وضعتها الملكة المفقودة. ثم تبني العاملات «خلية ملكية» خاصة للوارثة المختارة ويملأنها بالدبال النباتي (الجيلي Jelly) الملكي وهو المادة الاساسية الضرورية لنمو البيضة الى ملكة.

أما اذا كان القفير كبيرا الى درجة لا تعلم معها كل العاملات بوجود الملكة فان النحل يتشرذم، وهو ما يعني أن تخرج الملكة ومعها اعداد كبيرة من العاملات بشكل جماعي لتشكيل مستعمرة جديدة، مخلفات وراءهن الاقارب الذين لم يعرفوا، حيث يقوم هؤلاء بتدبير ملكة جديدة لهم.

وجاء تعرف فريق سليسور الى الخليط المحرض لعمل البطانة، المؤلف من خمسة فيرومونات والموجود في غدة فكية عند الملكة، ليدعم الفرضية القائلة بأن أفراد الحاشية الملكية يلتقطون كميات ضئيلة من الفيرومونات عند وجودهم في حضرة الملكة. وتعمل هذه الفيرومونات عند انتقالها الى افراد المستعمرة كمطلقات كيمياوية لانماط السلوك اللازمة للمحافظة على النسيج الاجتماعي لمستعمرة النحل.

ولقد تم خلال السنوات الثلاثين الماضية عزل أكثر من خمس وعشرين مادة مأخوذة من الخلايا الفكية للنحل والتعرف اليها. وهناك مادتان من هذه المواد (هما حمض ٩ ـ هيدروكسي ـ ٢ (E) ديسينويك (9-hydroxy-2(E) -decenoic) وحمض ٩ ـ كيتو ـ ٢ (E) ديسينويك، (9-keto-2(E)-decenoic) كانتا قد ارتبطتا سابقا باستجابة العاملات للملكة. واكتشف فريق جامعة فريزر صيغة ثانية من حمض ٩ ـ هيدروكسي ـ ٢ (E) ديسينويك والمادتين الكيمياويتين P ـ هيدروكسي ميثيل بنزوات (P-hydroxymethylbenzoate) و ٣ ـ ميثوكسي ـ ٤ ـ هيدروكسي فينيليثانول (3-methoxy-4-hydroxyphenylethanol)

ولتحديد المواد الناشطة كيميائيا استخرج سليسور ورفاقه المادة المطلقة للسلوك من الغدد الفكية للنحلة الملكة ثم حللوا المادة المستخرجة بواسطة الامتزاز الاستشرابي (Chromatography) وطيف الطنين المغنطيسي النووي (nuclear resonance spectroscopy).

وبعد أن تعرف الباحثون على الفيرومونات كيميائياً قاموا بتركيبها واختبارها في خلائط مختلفة المعايير وجربوها على مجموعات صغيرة من النحلات العاملات في المختبر. وأكدت تجارب الهواء الطلق أنه عندما تكون الفيرومونات الخمسة المركبة مخلوطة بمعايير ملائمة فانها تطلق السلوك المطلوب في مستعمرة النحل. وافاد سليسور بأن النحلات استجابت للفيرومونات المركبة حتى عندما كانت هذه بتركيز يبلغ جزءاً من عشرة ملايين من تلك الموجودة طبيعياً.

ويعتقد سليسور أنه سيكون لـ«تصنيع النحلة الملكة» فوائد هامة جداً بالنسبة للمزارعين ولمنتجي العسل. وقال: «هناك ما يدل على أن وجود الملكة (أو الفيرومونات التي تفرزها) يشكل محرضا على حضانة العاملات وتفقيسهن وبحثهنّ عن غبار الطلع، ويمكن للمواد المركبة أن تزيد من انتاج العسل والشمع وأن تؤدي الى زيادة فعالية التلقيح النباتي اذا استطاعت أن تستثير جهود مستعمرة النحل».

وبالاضافة الى هذا، فان مجموعة الباحثين تسعى الى معرفة ما اذا كان بالامكان استخدام الفيرومونات المركبة لاستدراج وقتل ذكور النحل من «النحل القاتل» الآخذ في الانتشار انطلاقا من جنوب افريقيا (نيوساينتيست ١٦٢٤).

النينو يضرب ثانية في السودان وبنغلادش

□ انظر: «النينو يستنزف النيل»، آفاق علمية، العدد ١٣.

■ يربط علماء المناخ بين الطوفانات الكارثية التي حصلت الصيف الماضي في السودان ثم في بنغلادش والتبرد المفاجىء لمحيطات العالم والظاهرة المناخية المعروفة باسم النينو (او النينيو بالاحرى).

والواقع أن الامطار الشديدة الغزارة التي فاجأت الخرطوم ودكا وبدت وكأنها رجع صدى لامطار مثيلة هطلت قبلها في جنوب الصين وشرق استراليا بغزارة غير معتادة. وجاءت هذه الصورة معاكسة تماماً للجفاف الحاد الذي اصاب معظم هذه المناطق سنتي ١٩٨٢ و١٩٨٣ في ذروة النينيو.

والنينيو عبارة عن انعكاس شامل لتدفق الرياح والتيارات البحرية في المحيط الهادىء. ويحصل عندما يتوقف الهبوب العادي للرياح التجارية الشرقية عبر المنطقة المدارية من المحيط وعندما يحل محل التيارات المحيطية التي تقودها الرياح عادة، ظهور لمياه دافئة تتدفق راجعة عبر المحيط من أندونيسيا باتجاه أميركا الجنوبية.

هذه الرياح تسبب هطولاً غزيراً للامطار فوق صحاري اميركا الجنوبية وجفافاً في استراليا واندونيسيا. ويمتد تأثير الجفاف عبر المحيط الهندي متسبباً بتوقف هطول الامطار الموسمية فوق الهند وشرق افريقيا. ويترافق النينيو مع تسخن المحيطات عبر العالم، وقد بلغ ذروته طوال قرن في سنتي ١٩٨٢ ـ ١٩٨٣.

ولقد ضاعف العلماء جهودهم منذ العام ١٩٨٣ لتحليل ظاهرة النينيو وكشف آثارها المناخية في انحاء العالم ليجدوا أن تأثيرها يتصف بكونه شاملا، وليكتشفوا أن أصولها تشكل جزءاً من التغيرات الطبيعية في اتجاهات الرياح والتيارات المحيطية، وهي تغيرات تتكرر كل أربع سنوات أو نحو ذلك. ولقد نجح مارك كين وستيفن زبياك، من جامعة كولومبيا في نيويورك، في توقع توقيت نينيو صغير أدى الى تجدد الجفاف في اثيوبيا سنتي ١٩٨٦ ـ ١٩٨٧.

وعادت أحداث سنة ١٩٨٨ لتشد الانتباه الى «الغور» في دورة النينيو المسماة النينيو المضاد أو النينيا (مؤنث نينيو). وخلال فترة النينيا تتكثف الرياح والتيارات المائية عبر المحيط الهادىء وتتناقص درجات حرارة البحار في أنحاء العالم.

ويمكن ربط ظاهرة النينيو بتأثير البيت الزجاجي من حيث تزايد سخونة الارض. واستناداً الى المنظمة الدولية للارصاد الجوية (WMO) فان سخونة المحيطات في سنوات النينيو تؤدي الى تسخين الجو. وكذلك فان اطلاق مليارات اطنان الفحم في الجو نتيجة لحرائق الغابات وموت النباتات في فصول الجفاف يضيف عامل تأثير البيت الزجاجي الفاعل في تسخين المحيطات.

وكان هذا التأثير واضحاً في سنتي ١٩٨٢ ـ ١٩٨٣. وكانت نينيوات السنوات ١٩٨٠ و ١٩٨٣ و١٩٨٧ قد سجلت ارقاما قياسية لسنوات السخونة حول العالم وحفزت الشعور بأن العالم آخذ في الاتجاه نحو سخونة متزايدة باستمرار.

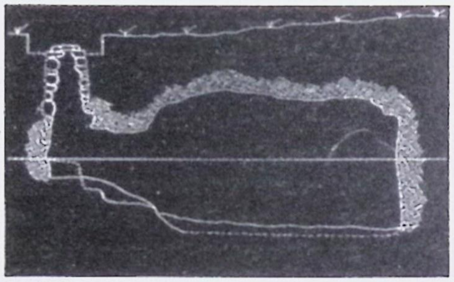
والسؤال الذي يطرحه علماء المناخ اليوم هو ما اذا كانت النينيا، أو النينيو المضاد، ستنجح في تبريد الكرة الارضية.

المنظمة الدولية للارصاد الجوية تقول أنها لن تفعل. ولكن علماء آخرين لا يوافقونها الرأي. اما الوقائع فتشير الى أن النصف الاول من سنة ١٩٨٨ كان أسخن ما سجل حتى الآن. فاذا ما سجل النصف الثاني برودة ملحوظة أمكن القول بأن دورة النينيو تستطيع أن تبرد العالم كما تستطيع أن تسخنه (نيوساينتيست، ٨٨/٩/٨).

أنهار أكبر من النيل في صحراء مصر!

علم الآثار في عصر الفضاء

الجيوفيزياء التطبيقية علم حديث نسبياً ولكنه عرف قفزات واسعة خلال السنوات الاخيرة بفضل التقدم الذي تحقق في ميادين التكنولوجيا الحديثة والعالية التطور، وخصوصاً في ميدان الالكترونيات. وقد دخلت منذ بدايات القرن الحالي، ميادين التنقيب عن المعادن والمياه الجوفية، وهندسة الانشاءات (بناء السدود والطرق..)، وصولا الى توقع الكوارث الطبيعية كالزلازل وغيرها. وكان التنقيب عن الآثار أحدث الميادين التي غزتها العلوم الجيوفيزيائية وتطبيقاتها.



رادار ارضي جربه الاميركيان دوليتل وميلر في فلسطين المحتلة بحثا عن آثار الملك داوود في تل خليفة (بين غزة والبحر الميت) ظنا منهما انه المكان الذي هرب اليه داوود من ملاحقة شاؤول له. وفي اثناء ذلك اكتشف الاثنان خزانا مائيا مدفونا تحت الارض في موقع لم يكن المنقبون يعتقدون بوجود اية آثار فيه. ويعتقد أن عمر الخزان يعود الى ٣٠٠٠ سنة خلت ويسع ٤٠ الف جالون من الماء. فوق: فوهة الخزان من داخله ورسم تخطيطي له.

منذ أزمنة طويلة كان البحث والتنقيب عن حياة الاسلاف وما خلفوا وراءهم من أوابد وآثار من الامور الساحرة التي جذبت اليها الكثير من الباحثين والعلماء حتى اصبح علم الآثار علماً قائماً بذاته له فروعه المتعددة.

ومن خلال المكتشفات الاثرية التي عثر عليها في انحاء الكرة الارضية، وخصوصاً في مناطق تمركز الحضارات الكبرى، مثل بلاد الشام وما بين النهرين ووادي النيل واليونان والهند والصين وأميركا اللاتينية، تمكن الانسان الحديث من التعرف الى حياة وثقافات الشعوب ووضعها في مواقعها الصحيحة زمنياً ومكانياً، واعادة بناء فلسفاتها ومفاهيمها الدينية والعلمية.

ولكن هذا البحث بقي يشكل عملاً مضنياً ومنهكاً للعاملين فيه حتى سنوات قليلة خلت، وكثيراً ما كانت الصدفة تلعب دوراً كبيراً في نجاح أو فشل المهمات الملقاة على عواتق بعثات التنقيب عن الآثار، الى أن بدىء أخيراً باللجوء الى وسائل الجيوفيزياء التطبيقية التي تعتمد دراسة وقياس الحقول الطبيعية للأرض (كالجاذبية والمغنطيسية) الى جانب الحقول المصطنعة لقياس المواصفات الفيزيائية للأشياء التي هي في باطن الارض (كالكثافة والناقلية والمقاومة..).

ومنذ أن عرفت التكنولوجيا المتطورة القفزات الهائلة التي حققتها في العقود القليلة الاخيرة تغيرت عقلية التعامل مع عملية التنقيب عن الآثار كما تغيرت منهجيتها. وصار الباحثون كثيراً ما يلجأون الى صور الاشعاعات تحت الحمراء والى دراسة طبقات الارض والترسبات، والدراسات التكتونية (علم تشكل الصخور) والبركانية، ناهيك عن مختلف الدراسات الاشعاعية، وصولاً الى التحاليل الفيزيائية والكيميائية المختبرية، وانتقالاً الى رسم الصورة المتكاملة للمكتشفات وادخالها في اطار الصورة الأعم زمانياً ومكانياً.

وربما كان الجزء الاكثر توفيراً للجهد والوقت في مجموع هذه العمليات هو استخدام التقنيات الحديثة في التنقيب الاولي، أو مرحلة ما قبل بدء الاستكشاف بواسطة الحفريات. فبعد أن يتم تحديد المنطقة التي تحظى بالاهتمام بشكل عام يصبح

من الضروري اكتشاف طبقات الارض ذات الخصوصيات الفيزيائية والكيميائية والتي يمكنها أن تحتوي على اشياء هامة.

وعلى سبيل المثال، اذا كان هناك تحت سطح الارض فراغ ما يحتوي على قبر مثلاً أو غرفةٍ فان لهذا الفراغ أن يخلق حوله مناخاً خاصاً مصغراً يتولد من الاختلاف النسبي في درجة الرطوبة، وهو ما يؤدي الى جفاف المنطقة المحيطة نتيجة لعملية صرف دقيقة وتسرب شعري للرطوبة تنجم عن وجود التجويف. ولهذا فان الاعشاب أو النباتات الموجودة فوق التجويف تكتسب لوناً أقل اخضراراً من النباتات الاخرى مما يجعلها تبدو بقعة مميزة. ويحصل العكس اذا ما كان الشيء المدفون عبارة عن جدار مهدوم أو أي بناء مهدوم أخر، اذ انه يقوم بحفظ الماء ويزيد من تركيز الرطوبة فتكون ألوان النباتات هناك أكثر حدة من الوان النباتات المحيطة.

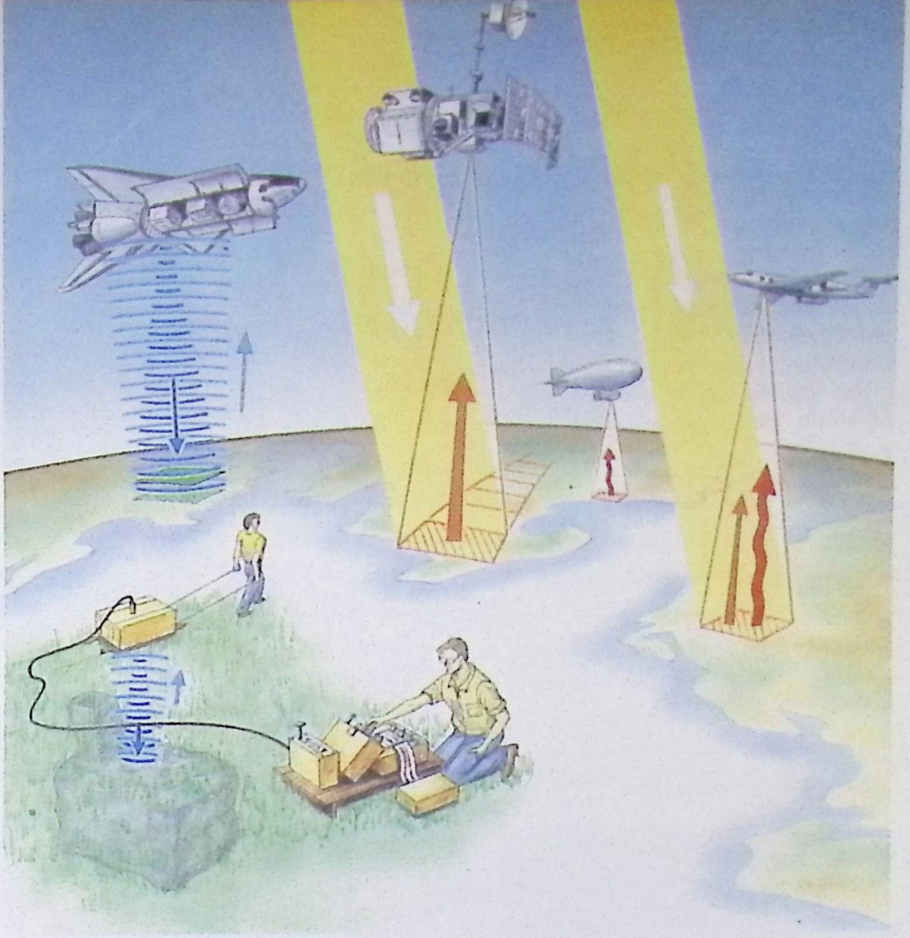
ويجري الانتقال من الملاحظة بالعين المجردة الى الرؤية بالأشعة تحت الحمراء حيث تتأثر الصورة باختلاف أطوال الموجات الطاقوية التي لا تراها العين، وتظهر أشياء ما تحت التربة على شكل بقع يقوم الخبراء بتفسير مغزاها، ثم تتم دراسة الناقلية أو المقاومة الكهربائية والجاذبية التي تتغير بوجود الاشياء الغريبة والمختلفة الكثافة، كما يتم اللجوء الى وسائل جيوفيزيائية أخرى للتعرف على تفاصيل ونوعية وشكل وحجم الشيء الذي عثر عليه قبل البدء بالحفر.

الرادار المخترق للأرض

وفي كثير من الحالات، أو في معظمها، يتم اللجوء الى ما يسمى بالرادار المخترق للارض. وكان الاميركيون قد استخدموا هذا الجهاز في اثناء حرب الفييتنام للعثور على مخابىء العدو وللكشف عن الالغام. ولكن مجسات الاستشعار عن بعد، بالمعنى الاوسع لها، ليست تقنية جديدة كلياً في عالم التنقيب عن الآثار، فقد التقطت صور جوية للآثار في ستونهنج، جنوبي بريطانيا، بواسطة المنطاد في العام ١٩٠٦، واستكشف تشارلز ليندبرغ وزوجته مواقع اثرية عديدة بواسطة الطائرات في العامين ١٩٢٩ و١٩٣٠. وفي الستينات صور روبرت ماك كورميك آدامز، وهو السكرتير الحالي لمعهد سميثسونيان الاميركي، المواقع الاثرية العراقية بواسطة كاميرا «لايكا» قديمة مركبة على ما يشبه الطائرة الشراعية.

أما الجديد حقاً فهو التطبيقات الواسعة لأحدث تقنيات الاستشعار عن بعد في مجال الاستكشاف الاثري، وليس الرادار المخترق للأرض الا واحداً من هذه التطبيقات.

والواقع أن هذا الجهاز يعتمد على ارسال نبضات رادارية الى داخل الارض ثم قياس الصدى العائد للعثور على الاشياء المدفونة في باطن الارض، وخصوصاً في الاراضي الجافة والقاحلة نسبياً. ذلك أن الموجات الصغرية microwaves (مايكروويف) تميل الى التلاشي بالامتصاص من قبل جزيئات الماء ولكنها تخترق الرمال الجافة بشكل جيد ثم تنعكس بقوة على اسطح الاجسام المصنوعة.



بالاضافة الى استخدام الرادار المخترق للتربة (الازرق) الذي يمكن تركيبه على اي وسيلة نقل من العربة العادية وحتى المكوك الفضائي بدأ علماء الآثار يجمعون معلومات متزايدة الكمية والاهمية بواسطة الماسحات المحمولة في الجو أو الفضاء والتي تقيس انعكاس ضوء الشمس (الاصفر) والاشعاع الحراري (الاحمر).

ـ كشفت صور «لاندسات» لشبه جزيرة يوكاتان وجود بحيرة بطول ١٢ ميلاً (بالازرق الغامق في أعلى الصورة) لم تكن موجودة على الخرائط، كما كشفت وجود حفر وآبار مياه صغيرة (الصورة العليا). ويأمل علماء الآثار بالعثور على بقايا حضارة المايا عند مواطن المياه أو بالقرب منها.

صورة رادارية التقطها المكوك الفضائي (الشريط المورب في الصورة اليمنى) للصحراء المصرية الجنوبية كشفت وجود مجاري انهار قديمة مدفونة تحت الرمال، حيث عثر المنقبون بعد ذلك على فؤوس من العصر الحجري (فوق).

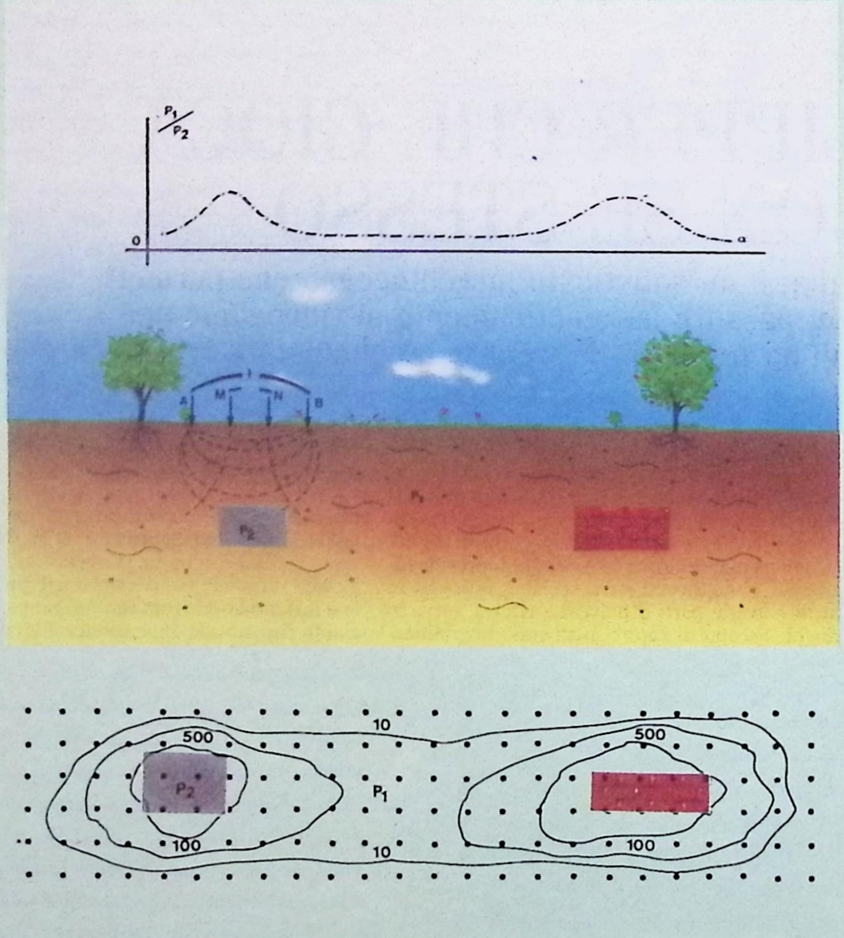
ولكن يمكن للقطع الاثرية ايضا أن تكشف عن نفسها بواسطة موجات الطيف الكهرطيسي، أو بواسطة الاشعة تحت الحمراء التي تبثها هي ـ كما سبق الذكر ـ أو بطريقة عكسها لأشعة الشمس. فالجدار المدفون في التراب، مثلاً، يكون أسخن بقليل من التراب المحيط به، وهو ما يمكن كشفه بواسطة سابر الكتروني للحرارة.

ولقد أصبح باستطاعة الباحثين عن الآثار العثور على اماكن وجودها بواسطة أجهزة رصد حساسة مركبة على شاحنات أو مناطيد أو طائرات، أو محمولة حتى في الاقمار الاصطناعية، وباستخدام مكثف للحواسيب يحول سيل المعلومات الرقمية المجموعة الى صور قابلة للقراءة، وهذا ما يتطلب مشاركة عدد كبير من الاخصائيين في مجالات مختلفة في عملية التنقيب.

ولكن التطور الكبير الذي شهده علم الآثار أخيراً لا يقتصر على مجال التنقيب فحسب، بل يمتد الى مختلف مراحل العمل. فمنذ ما لا يزيد كثيراً عن اربعة عقود اكتشف العلماء أن التلاشي المنتظم والتدريجيّ لذرات الكربون المشعة يمكنهم من أن يقيسوا بدقة مفرطة عمر المادة القديمة المصنوعة التي تم العثور عليها.

هنود كوستاريكا

وعلى العموم، فان معظم علماء الآثار بدأوا يشعرون بأهمية هذه «الثورة» العلمية. وربما كان اكثرهم تحسساً بذلك كل من توم سيفر، عالم الآثار في وكالة الفضاء الاميركية «ناسا»، وبيسون شيتس، من جامعة كولورادو في بولدر. وكان شيتس يقوم منذ سنوات عدة بدراسة حضارة الشعب الهندي (الاميركي) التي ازدهرت في الفترة الممتدة من سنة ٣٠٠٠ قبل الميلاد وحتى ١٥٠٠ بعده (أي انها سبقت حضارتي المايا والآزتك في ظهورها واستمرت حتى ما بعد انقراضهما) وذلك في جبال شمال غرب كوستاريكا.



تستطيع الجيوفيزياء التطبيقية، بفروعها المختلفة، اكتشاف الاجسام الغريبة المدفونة تحت سطح الارض، بل وتحديد اشكالها وحجومها وبعض مواصفاتها الاخرى من خلال القياسات المغنطيسية والجاذبية والكهرطيسية بالاضافة الى قياسات ارتداد الاشعاعات المختلفة.

ويمثل الرسم البياني في الجزء العلوي من هذه الصورة مقطعا طوليا لعمليات سبر عمودية من طراز شلمبرغر يبين التغير الظاهر في المقاومة الكهربائية P حسب الفراغ او الكثافة. وبالانتقال الجانبي تسجل الاجهزة مع كل اقتراب من الفراغ أو الجدار المدفون زيادة واضحة في المقاومة الارضية، وهو ما يعني وجود جسم غريب ذي ناقلية مختلفة عن ناقلية التربة المحيطة.

أما الرسم البياني في الجزء السفلي من الصورة فيظهر خريطة مسطحة للشذوذ في المقاومة الكهربائية حيث تمثل المنحنيات قيم المقاومة المتساوية في المواقع السطحية المختلفة.

ويبيّن الرسمان معاً العلاقة الفراغية القائمة بين القياسات المتغيرة بالتحرك الجانبي والتحرك السطحي. وهذه التقنية ما زالت محدودة الاستخدام لدى علماء الآثار ولكنها فعالة جداً في تحديد المواقع الاثرية بدقة. □

ويسيطر على المنطقة التي ازدهرت فيها تلك الحضارة بركان يسمى «أرينال» ترتفع فوهته الى حوالي ١٥٠٠ متر. وكان هذا البركان قد ثار عشر مرات خلال الاربعة آلاف سنة الاخيرة ملقياً على المنطقة والغابات المحيطة بطبقات كثيفة من الرماد حفظت بين طياتها الكثير من مخلفات هذه الحضارة الهندية في أوقات متتالية. ولكن لم يكن من السهل العثور على هذه الآثار.

وهنا جاء دور سيفر، عالم الآثار الذي جعل من الاستشعار عن بعد تخصصه الاول، حيث قام باستخدام طائرة جهزتها له وكالة الفضاء الاميركية «ناسا» لمسح منطقة بركان «آرينال» ومحيطها في أواخر ١٩٨٤ وأوائل ١٩٨٥. وطار سيفر على ارتفاع ٣٠٠ متر مصوراً كل المنطقة بالاشعة تحت الحمراء وملتقطاً معطيات رادارية مكثفة.

ولم يكن باستطاعة الرادار اختراق الارض الرطبة للغابة الاستوائية بموجاته الصغرية، اما الصور بالاشعة تحت الحمراء فقد أتاحت لشيتس وسيفر رؤية بعض الخطوط المستقيمة غير الطبيعية التي كان تكوينها السطحي مختلفاً عن تكوين المحيط.

وبدأ العالمان بعد ذلك عمليات الحفر ليكتشفا، وعلى عمق حوالي مترين تحت الرماد البركاني، شبكة من الدروب المستخدمة للمواصلات كان بعضها يؤدي الى مقبرة واسعة على قمة مشرفة على المحيط الهادىء وتعود بتاريخها الى حوالي ألف سنة خلت. وكان شيتس قد اكتشف هذه المقبرة في وقت سابق دون الدروب المؤدية اليها والتي شكل اكتشافها خطوة هامة لفهم شؤون حياة هذا الشعب الذي لم يخلف وراءه تاريخاً مدوناً.

وتابع سيفر وشيتس أبحاثهما، وراحا بدءاً من شباط/ فبراير ١٩٨٨ يجمعان المعلومات بواسطة جهاز لالتقاط الاشعة تحت الحمراء غاية في الحساسية يسمى «الماسح الحراري المتعدد الاطياف للأشعة تحت الحمراء» Thermal Infrared Multispectral Scanner) محمول في طائرة. وباستطاعة هذا الماسح، أو الكاشف، رصد اختلافات في درجات الحرارة تصل الى أقل من ٠,٢ فهرنهايت، بحيث «يرى» الاثر الذي يخلفه الزورق خلفه بعد مروره. وكان سيفر قد تمكن، وبواسطة هذا الجهاز، من العثور على جدران وطرق من مرحلة ما قبل التاريخ وحقول زراعية قديمة مدفونة تحت الارض في شمال غرب نيومكسيكو.

أنهار الصحراء المصرية

ولكن من الواجب ملاحظة أن اجهزة الاستشعار عن بعد لا تستطيع دوماً اكتشاف الاشياء المصنوعة وهي تكتفي أحياناً باعطاء علماء الآثار فكرة عامة عن الامكنة التي عليهم أن ينقبوا فيها. وهذا ما حصل في احدى أشهر حالات الاكتشاف بواسطة الاستشعار عن بعد في صحراء مصر في العام ١٩٨١.

عملياً، تمت الخطوة الاولى في الاكتشاف يومها في مختبر المسح الاثري الاميركي في فلاغستاف بولاية أريزونا الاميركية بينما كان الباحثون يحللون جداول معطيات جمعتها أجهزة الرادار المركبة على متن المكوك الفضائي «كولومبيا». وأظهرت صور الرادار وجود منطقة تحت رمال صحراء جنوب مصر وشمال غرب السودان لا تهطل فيها الامطار الآن إلا بمعدل مرة كل خمسين سنة، ولكنها تحتوي على مجاري أنهار قديمة كبيرة بعضها أوسع من نهر النيل نفسه.

بعد ذلك بأشهر اثبتت البعثات التي توجهت الى المنطقة ان اشعة الرادار كانت قد اخترقت الرمال الجافة وانعكست على الاحجار الكلسية الموجودة في قيعان الانهار على عمق حوالي مترين تحت سطح الأرض. ووجد المنقّبون عند شطآن الانهار التي حددها الرادار اصدافاً لأنواع من الحلزون البري الذي لا يمكنه العيش الا في الاماكن الرطبة المبتلة وفي مناخ استوائي.

والامر الآخر الاكثر اثارة للحماسة هو أن المنقبين عثروا على ألوف من الادوات التي صنعها الانسان في العصر الحجري، كالفؤوس اليدوية وما شابه، تعود بتاريخها الى حوالي ٣٠٠ الف سنة خلت. وهذا ما يجعل العلماء يعتقدون اليوم بأن تلك الصحراء كانت رطبة ومأهولة في بعض تلك العصور.

وفي شبه جزيرة «يوكاتان» في المكسيك، موطن شعب المايا الذي يعود سقوط حضارته الى ١١ قرناً مضت فحسب يمكن تطبيق المبدأ نفسه: للعثور على الآثار البشرية لا بد أن تعثر على مواطن المياه ومجاريها القديمة. وما يسهل الامر هنا هو أن هذه المجاري والمواطن ما زالت مكشوفة في معظمها، وهو ما يجعل الباحثين يلجأون الى «راسم الخرائط الاساسي» (Thematic Mapper)، الذي هو عبارة عن ماسح متعدد الاطياف مركب على أقمار «لاندسات» الاصطناعية ليسجل اشعة الشمس المنعكسة في سبعة نطاقات للموجات المرئية وتحت الحمراء.

أجهزة متطورة للتنقيب

ولكن هذا الجهاز الذي تمكن من رسم خرائط جيدة لمواطن المياه والآبار التي كان شعب المايا يتجمع حولها لا يستطيع تبين مباني المايا المنهارة بفعل الزمن من مداره في الفضاء لأن التفصيل الادق الذي يستطيع تمييزه يجب أن يكون بقطر لا يقل عن ٣٠ متراً.

ولهذا فان الباحثين يعملون الآن على تجهيز منطاد صالح لحمل رجلين مع الاجهزة التي يحتاجانها للارتفاع الى علو ٤٥٠ متراً عن سطح الارض أو أقل من ذلك بقليل لتصوير الخرائب والآثار، وحتى الاحجار في المناطق التي يجري البحث فيها، خصوصاً وأن المنطاد يمتاز عن الطائرة من حيث تمكنه من التوقف فوق نقطة معينة لمدة أطول، مما يسمح بالتقاط تفاصيل اكثر دقة.

وعلى العموم، فان بعض المناطق تكاد تستعصي على أجهزة الاستشعار عن بعد، وربما كان أكثرها استعصاء حتى الآن موطن حضارة الاينكا وما قبلها في البيرو نظراً لكون المنطقة غابية عالية ومغطاة بالغيوم بشكل شبه دائم مما يجعلها غاية في الرطوبة.

وربما كان الجهاز الافضل لاستكشاف مثل هذه المنطقة هو رادار التصوير في المكوك الفضائي، من النوع الذي اكتشف انهار الصحراء المصرية، والذي تجري الآن صناعة صيغة محسنة منه للبدء باستعمالها في مطلع التسعينات. وستبث هذه الصيغة الجديدة حزماً من الموجات الصغرية بثلاثة ترددات بدلاً من تردد واحد، مما يسمح بتصوير السطح القاحل والدخول الى عمقين مختلفين تحته لتحديد العمق الذي يوجد فيه الشيء المراد تصويره.

والمشكلة هي ان رادار المكوك الفضائي لا يستطيع رؤية ما تحت التربة في المناطق الرطبة كما في البيرو، ولكن الصيغة المعدلة منه قد تستطيع اختراق السحب والغابات الكثيفة وقد تستطيع اكتشاف آثار موجودة على سطح التربة.

ومع ذلك فان هذا الجهاز ليس الخطوة الاخيرة في مسار تطور تكنولوجيا الاستشعار عن بعد، فهناك مجسات أخرى يجري تطويرها حالياً. وسوف يتم ارسال جهاز يسمى «مطياف التصوير دقيق الاستبانة»، (High-Resolution Imaging Spectrometer) في قمر اصطناعي قطبي المدار في أواسط التسعينات لرصد أشعة الشمس المنعكسة، مرئية كانت أم تحت حمراء، وتقسيمها الى ٢٠٠ نطاق موجي صغير (هناك ٧ فقط في راسم الخرائط في «لاندسات») مما يسمح للباحثين بالتعرف الى «التواقيع» الضوئية للمواد الكيميائية المفردة من خلال التفاصيل الطيفية.

ويقول ألكساندر غويتز، وهو استاذ في جامعة كولورادو كان قد أدار دفة العمل في صناعة المطياف الجديد، أنه يمكن للعلماء من خلاله أن يحددوا التركيب الكيميائي للمواد الموجودة على الارض.

ويضيف: «سنكون قادرين على التوجه الى أية نقطة في الصورة ورسم طيفها بواسطة الحاسوب، أو أن نطلب من الحاسوب البحث عن ملايين من عناصر الصورة (Pixels) في مادة معينة عبر مراجعة «مكتبة» كاملة من «التواقيع» الطيفية المعروفة. ومن ثم فانه يمكن لكل هذه المعطيات أن ترسم خرائط كيميائية تقريبة للأرض بأسرها، ويمكن لعلماء الآثار عندئذ التفتيش في الخرائط عن أدلة تشير الى نشاطات الحضارات القديمة والاقدم».

ويعتقد تشارلز ايلاتشي، رئيس مصممي رادار المكوك الفضائي، أنه يمكن تركيب نموذج مصغر من هذا المطياف على متن طائرة تستطيع أن تمسح مناطق أكثر تحديداً بدقة فائقة تصل درجة التحليل الكيميائي لأشياء لا يزيد قطرها عن بضعة أقدام.. وأنه قد يمكن التوصل الى تصنيع صيغة أخرى من الجهاز اصغر حجماً كذلك «بحيث يكون لكل موقع أثري جهازه القابل للنقل الذي يمكن حمله الى الحقل».

ويضيف ايلاتشي: «وهكذا سيتمكن الباحث من دخول مقابر الفراعنة ومسح الرسوم الجدارية والاشياء الاخرى، والتعرف الى المواد أو الخلائط التي كانت تستخدم في صنعها، وتحديد زمن صنعها، ومَن صنعها، من دون أن يمسها على الاطلاق»□ .

إعداد ا. س. ر،
عن: «سينشا إي فيتا»، ايلول/ سبتمبر ٨٨
و«ديسكفر»، آب/ اغسطس ٨٨

خضار فورية تستغني عن التربة وفصول السنة

الزراعة الحيوية

لم يعد الانسان الحديث بحاجة الى التربة أو الى ترقب التحولات المناخية للحصول على ما يحتاج اليه من خضار وأغذية نباتية أخرى، فـ«الزراعة الحيوية» تتم اليوم بمعزل عن كل العوامل التقليدية المعروفة، وقد بدأ انتاجها المميز عن الانتاج الزراعي التقليدي يصل الى الاسواق في اليابان، بل انه يتم استنباته داخل الاسواق ويباع طازجاً وفوراً للمستهلك!

الزراعة المائية اساس الزراعة الحيوية: لا تستخدم الزراعة المائية التربة الطبيعية بل محاليل مغذية مؤلفة من أسمدة محلولة في الماء تنمو فيها الخضار والفاكهة، بما في ذلك الطماطم (البندورة) والخيار والخس.

لقرون طويلة اعتقد الناس ــ العامة منهم والعلماء ــ أن المحاصيل الزراعية والخضار تنمو بشكل افضل في التربة الخصبة. ولكن هذا الاعتقاد بدأ اليوم يواجه تحدياً يتمثل بتكنولوجيا جديدة ترفض استخدام التربة نفسها، سواء كانت غنيّة أم فقيرة، في نمو الغذاء الذي يعتمد عليه الانسان الحديث في حياته.

وتوصف «الزراعة المائية» المتقدمة (هايدروبونيكس) بأنها «تنمية النباتات في محاليل مغذية بواسطة وسيط هامد يؤمن سنداً ميكانيكياً أو بدونه»، ولكن هذا المفهوم لم يتطور الا مؤخراً الى درجة بات معها واعدا لا كوسيلة عملية لانتاج الغذاء فحسب بل ايضا كعملية تختصر ــ اذا ما اضيفت الى تكنولوجيا السيطرة على البيئة ــ الزمن الطبيعي اللازم لنمو النبات بدءاً من زراعته وحتى نضجه. وهو ما يعني عملياً تجاهل فصول السنة وعوامل الطقس.

ولقد بدأ العالم يسمع المزيد عن «المزارع الحيويّة» هذه الايام، وهي مزارع بامكانها انتاج خضار طازجة عالية النوعية وخالية من المواد الكيميائية في وسط المدينة أو في قلب الصحراء أو في المناطق القطبية أو حتى في الفضاء، وبامكانها أن تقدم كمية ثابتة من الغذاء بغض النظر عن تقلبات الطبيعة كالجفاف أو الطوفان أو الكوارث الطبيعية الاخرى.

وإذا كانت المزارع الحيوية لم تصل بعد الى المستوى الاقصى لامكاناتها فانها خطت خطوة أولى مهمة في هذا الاتجاه. وفي آذار/ مارس ١٩٨٥ افتتحت في اليابان أول مزرعة حيوية في احد المحال التجارية الكبرى في مدينة فوناباشي الى الشمال الشرقي من طوكيو. وتشغل هذه المزرعة مساحة تبلغ ٦٦ متراً مربعاً خلف مكان بيع المأكولات، وهي محاطة بالزجاج ومزودة بانارة بالصوديوم تحل محل ضوء الشمس، صفت فيها أحواض تحتوي على سماد سائل وعلى أنواع الخس والخضار مستندة الى اسفنج اليوريتان بدلاً من التربة. ويستغرق النمو الكامل لانواع الخس هذه ٣٣ يوماً ينقل بعدها مباشرة الى رف المبيعات وهو طازج تماماً.

خمس مراحل للنمو

ويقسم زمن الزراعة حتى النضج الى خمس مراحل: ففي المرحلة الاولى تتبرعم البذور، وفي المراحل الثلاث التالية تأخذ النبتات بالنمو حتى النضج، ثم هي تكبر حتى مداها النهائي في المرحلة الاخيرة. وفي حالة الخس توضع البذور في المرحلة الاولى في الماء فتتبرعم خلال خمسة أيام ويصبح وزن الواحدة منها نصف غرام. ثم تؤخذ هذه البراعم فتوضع واحدة بعد الاخرى في شقوق مصنوعة في اسفنجات صغيرة مكعبة، وتوضع هذه الاسفنجات في حوض ثان مملوء بمواد غذائية سائلة، مثله مثل الاحواض الاخرى المستعملة في عملية النمو بكاملها. وخلال خمسة أيام أخرى يصل وزن كل نبتة صغيرة الى غرامين اثنين.

وفي المرحلة الثالثة توضع الاسفنجات في طبق تثبيت بلاستيكي وتنقل الى حوض ثالث تبقى فيه خمسة أيام أخرى يصبح وزن النبتة في نهايتها خمسة غرامات. وبحلول الوقت الذي تدخل فيه النبتات المرحلة الرابعة من نموها تكون قد نمت الى درجة تحتم فصلها بعضها عن بعض، ولهذا فانها تنقل الى طبق أكبر وتوضع في الحوض الرابع الذي تبقى فيه ثمانية أيام ليصبح وزن الواحدة منها عشرة غرامات. وتكون النبتات خلال مراحل نموها الاربع الاولى معرضة للانارة بالصوديوم لمدة ١٢ ساعة يومياً بما يمثل تواتر الليل والنهار. أما في المرحلة الخامسة والاخيرة فتبقى النبتات معرضة للنور على مدى ٢٤ ساعة يومياً، اذ أن هذه المرحلة مرحلة اساسية بالنسبة لتسريع نمو النبتة.

وفي هذه المرحلة توضع كل نبتة في حاوية من الفولاذ غير القابل للصدأ وخلال عشرة أيام ــ تستكمل بها مدة الـ ٣٣ يوماً ــ تنمو النبتة لتصبح خسة كاملة النمو وزنها ١٣٠ غراما. وبالمقارنة مع الخس المزروع في تربة عادية في الهواء الطلق، فان خس المزرعة الحيوية ينمو أسرع بثلاث مرات ونصف المرة، ويكون شكل الخسات وحجمها واحدا ومنسجماً ووزنها حوالي ضعف وزن الخسة العادية. والاهم هو أن محتويات خسة المزرعة الحيوية من الفيتامينات والاملاح تزيد بنسبة ٣٠ بالمئة عن محتويات الخسة العادية.

ويتم تشجيع النمو السريع للنبتة بالمحافظة داخل المزرعة الحيوية على كثافة لثاني أكسيد الكربون في الهواء تساوي خمسة أمثال (١٥٠٠ جزء بالمليون) كثافته الطبيعية. وتمتص النباتات ثاني أكسيد الكربون من خلال مسام في أوراقها مع الضوء مباشرة، ومن هنا فان زيادة كثافة ثاني اكسيد الكربون تؤدي الى تسريع النمو، وتعتبر كثافة ١٥٠٠ جزء بالمليون هي الكثافة المثلى.

ويحافظ في المزارع الحيوية على حرارة تتراوح بين ١٩ و٢٠ درجة مئوية، وعلى رطوبة تبلغ ٧٥ بالمئة. أما سبب استخدام الانارة بالصوديوم فيعود الى فعالية هذه الانارة الاعلى بالمقارنة مع المصابيح الاخرى.

ولقد. بلغت تكاليف بناء المزرعة الحيوية في

مزرعة حيوية في احد المحال التجارية الكبرى في فوناباشي حيث يمكن للزوار مشاهدة نمو الخضار التي يستهلكونها داخل الغرف الزجاجية المغلقة.

بذور الخس موضوعة في الماء لتتبرعم في المزرعة التجريبية التابعة لمؤسسة السكك الحديدية اليابانية.

فوق: شتلات «مزروعة» في الاسفنجات. تحت: الشتلات وقد أصبحت خسا ناضجا

فوناباشي ٥٠ مليون ين، وهي تنتج ١٣٠ خسة كاملة النمو يومياً تباع الواحدة منها بسعر يزيد بنسبة ٥٠ بالمئة عن سعر الخسة العادية، وهناك تهافت شديد عليها نظراً لكونها طازجة تماماً وجديدة الاسواق.

وجهان لعملة واحدة

وكان ماساموتو تاكاتسوجي، من مختبر هيتاشي للأبحاث المتقدمة، أول من طرح فكرة المزرعة الحيوية، وكتب يقول بهذا الشأن: «لقد بدأ الانسان البدائي بزراعة المحاصيل منذ حوالي عشرة آلاف سنة، وبعد حوالي خمسة آلاف سنة بدأ باستخدام أدوات الزراعة. وتبعت الثورة الصناعية عصر الزراعة، ومعها تم تطوير الآلات والكيمياويات الزراعية والتكنولوجيا الزراعية التي أثمرت مستوى عالياً من الانتاجية.

«ولكن هناك وجهاً آخر للعملة، واذا كانت الزراعة تعتمد على هبات الطبيعة فانها تبقى خاضعة أيضاً لمواسم الطبيعة وتقلباتها.

«وفي اليابان لا بد من زيادة الغلة الى درجة تصبح معها حتى المزارع التي لا تزيد مساحة الواحدة منها عن هكتار واحد مزارع ناجحة. وفي هذا المجال ستكون للزراعة المائية والمزارع الحيوية والتكنولوجيا الحيوية أدوار مهمة».

ولقد لحقت حوالي عشر شركات بشركة هيتاشي في تطوير المزارع الحيوية بينما راحت وزارة الزراعة والغابات وصيد الاسماك والجامعات تطور أبحاثها في هذا المجال.

أهمية خاصة لليابان

ومعروف أن مساحة الاراضي القابلة للزراعة في اليابان صغيرة نسبياً، ومع ذلك فان زراعة البستنة تشغل أكثر من ٣٩ الف هكتار (أي حوالي ٠٫٧ بالمئة من مجموع الاراضي الصالحة للزراعة) وهي مساحة تزيد عن أية مساحة مثيلة في أي من بلدان العالم الاخرى. وينمو حوالي ثلث انتاج الخضار في اليابان في بيوت بلاستيكية مصنوعة من الفينيل، وهو ما يجعل خضاراً مثل البندورة (الطماطم) والخيار وأشباههما تظهر على موائد اليابانيين على مدار السنة. والواقع أن الاحصاءات تشير الى انه ما من شعب يفوق الشعب الياباني في استهلاك الخضار الا الشعب الايطالي.

ولكن تربة اليابان بدأت تصبح محرومة من موادها الغذائية لكثافة الاستعمال المستمر وكثرة

ما اضيف اليها من مبيدات الحشرات، وهو ما جعل البحث عن حلول أخرى أمراً محتماً، وأحد هذه الحلول تمثل في الزراعة المائية.

وتزداد أهمية الزراعة الحيوية بالنسبة لليابان عندما يأخذ المرء في اعتباره، مثلاً، أن متوسط حجم المزرعة اليابانية (حوالي هكتار واحد) يبلغ جزءاً من مئة من حجم المزرعة في الولايات المتحدة، وأن الزراعة الحيوية في البيئة المسيطر عليها تنتج غلالاً تبلغ اضعاف الزراعة العادية.

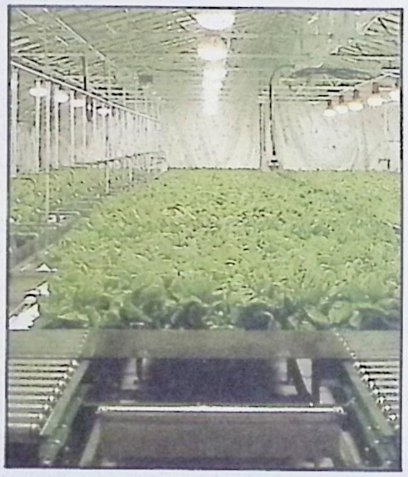
.. وللبلدان النامية

وكذلك فان الزراعة الحيوية تشكل حلاً جذاباً بالنسبة للبلدان النامية التي يسهل عليها تشرب التكنولوجيا الزراعية الخاصة بهذا النوع من الانتاج الزراعي وهضمها، خصوصاً وأن المناخ فيها لا يشكل عامل تدخل له أهميته، وأن كلفة الكهرباء ما زالت زهيدة في بعض هذه البلدان النامية.

وهناك في اليابان حالياً حوالي ٣٠٠ هكتار من الارض تستخدم في الزراعة المائية، يوجد معظمها في أواسط البلاد وجنوبها. وكانت المزرعة الاولى من هذا النوع قد انشئت في العام ١٩٦٢.

وأكثر الزراعات المائية شعبية وشيوعاً هي زراعة الخضار المسماة أوراق العسل، ولكن انتاج الخس والرشاد بأنواعه والبندورة والخيار أخذ في التزايد أيضاً.

تكون جذور الخضار المزروعة في اطباق مثقبة مغمورة في محلول مغذٍ مسيطر عليه بواسطة الحاسوب.



هذا النموذج التجريبي اقامه معهد الابحاث المركزي في صناعة القوة الكهربائية عبارة عن نموذج يقتصد في استهلاك الكهرباء باستعمالها خلال الليل (حيث تكون ارخص ثمنا) لتكييف الهواء والانارة، بينما يستخدم الضوء الطبيعي خلال ساعات النهار.

ماساموتو تاكاتسوجي: صاحب فكرة هيتاشي للمزارع الحيوية، وهو يبحث الآن عن هجائن مناسبة لهذه المزارع.

أما المشكلة الاساسية في الزراعة الحيوية فهي مشكلة ارتفاع كلفة الانتاج، ولكن زراعة المحاصيل الاكثر كثافة وتحسين السيطرة على البيئة سيؤديان بلا شك الى خفض كبير في الاكلاف.

ويلجأ البعض في حالات معينة الى تحويل مرافق قائمة لم تعد مستعملة الى مزارع حيوية، وأحد الامثلة الحية على ذلك هو أن مؤسسة السكك الحديدية اليابانية قررت أخيرا تحويل بعض أنفاقها القديمة ومساحات معينة تحت الجسور المرتفعة الى مزارع حيوية لانتاج الخضار.

وما من شك في أنه ما زال أمام الزراعة الحيوية خطى كثيرة لا بد لها من أن تسيرها، ولكن الفوائد منها ظاهرة ومثبتة الى درجة تجعل الخبراء يتوقعون للخضار المهندسة أن تظهر على كل الموائد في العالم عند مطلع القرن المقبل!□

عن «عصر الغد» اليابانية العدد ١٠١

التأتأة

يعاني الذكور التأتأة أكثر من الاناث، فهم يصابون بها بنسبة تبلغ أربعة أضعاف اصابات الاناث! وما من علاج سريع وقاطع للتأتأة، ولكن طرق العلاج تعددت، وإن فشلت احداها فليست تلك نهاية المطاف.

كانت الخطب التي اعتاد رئيس وزراء بريطانيا السابق ونستون تشرشل أن يلقيها من اذاعة لندن في احلك ساعات الحرب العالمية الثانية من أهم الامور التي ساهمت يومها في رفع معنويات الشعب البريطاني وعززت صموده. ولكن تشرشل الذي كان يحث شعبه على المثابرة للوصول الى «قمة المجد» كان عليه أن يخوض هو شخصياً معركة أخرى، هي معركته ضد التأتأة.

وكان تشرشل قادراً على السيطرة على هذه المشكلة، بل انه تمكن بمرور الزمن من تنمية مهاراته بشكل جعله خطيباً بارزاً. ولكن ليس كل من يتأتىء هو مثل ونستون تشرشل. هناك اشخاص كثيرون يعانون هذا الاضطراب بصمت، وتؤدي هذه المعاناة بالبعض الى الحد من علاقاتهم الاجتماعية وحتى من خياراتهم في الوظائف للتقليل من كمية الكلام التي يحتاجون الى النطق بها.

ولكن تقدماً مهماً تحقق في السنوات العشر الاخيرة في مجال فهم هذا الاضطراب ومعالجته، حتى أنه صار بالامكان مد يد المساعدة الى معظم المتأتئين وشفاء الكثيرين منهم.

بداية المشكلة

وبشكل عام تظهر التأتأة عند الانسان عندما يكون طفلاً في سن تتراوح بين السنتين والخمس سنوات، أي عندما يبدأ الطفل باكتساب ملكة الكلام. ولكن هذا لا يمنع من أن تظهر التأتأة عند بعض الاطفال وهم في سن تتراوح بين السادسة والثامنة عندما تبدأ المدرسة بتلقينهم دروس القراءة بصوت مرتفع ودروس فن الالقاء. وهي قد تظهر حتى بعد هذه السن.

وفي تقدير العلماء والاحصائيين أن عدد المتأتئين في العالم يصل الى حدود ١٥ مليون شخص، منهم مليون شخص في الولايات المتحدة. وغالباً ما تبلغ نسبة المتأتئين في المدارس الابتدائية بين ١ و ٢ بالمئة، ولكنها تزول في الغالب بعد سن البلوغ.

ولا تدوم التأتأة الا عند واحد من كل ٣٠٠ متأتىء، وقد تبقى التأتأة الحادة مدى الحياة ولكنها تميل عادة الى التحسن، ولو بعض الشيء، بمرور الزمن.

ما زال العلماء لا يعرفون اسباب التأتأة الا جزئياً، فهناك عوامل كثيرة قد تستثير توتر العضلات التي هي على علاقة بالكلام، وهو توتر يؤدي الى التأتأة. ولا علاقة للتأتأة بشكل عام بالذكاء أو بأي شذوذ أو تشوه في الدماغ.

وكثيراً ما تصيب التأتأة عائلات بكاملها. ويكون التوأمان أحاديا اللاقحة أكثر ميلاً الى التأتأة من التوأمين ثنائيي اللاقحة، ويصاب الذكور بالتأتأة بنسبة تصل الى أربعة اضعاف اصابة الاناث. وبالرغم من عدم ثبوت أن الوراثة هي السبب في عدد كبير من الحالات فانه يبدو أن العوامل الوراثية تزيد من احتمال اصابة البعض بهذا الاضطراب.

ويكون الافتقار المؤقت لطلاقة الكلام عند الاطفال العاديين أمراً طبيعياً وشائعاً، ويتضاءل بعد أن يكون الطفل قد مكّن قدراته اللغوية والكلامية بحيث لا يعود بحاجة الى تركيز انتباهه على ما يقول. ولكن الامر يصبح بحاجة الى مراجعة طبيب اخصائي اذا استمر الافتقار الى طلاقة اللسان. ومن الضروري طلب المساعدة اذا استمر الطفل أو البالغ في الخوف من الكلام أو اذا كان يتكلم وكأنه يصارع الكلمات أو مقلصاً عضلات وجهه، او اذا تجنب نطق حروف معينة وبعض الكلمات أو الكلام ككل.

العلاج

ولقد تكاثر عدد الاخصائيين بمعالجة اضطرابات الكلام تكاثراً ملحوظاً خلال السنوات الاخيرة، ويكون كل من هؤلاء قد أتم – في العادة – دراسة وتدريباً يمتدان ما بين خمس سنوات وثمان. ويساعد هؤلاء الاخصائيون المتأتئين على مواجهة مشكلتهم سواء كان هؤلاء أطفالا أم بالغين، كما أنهم يساعدونهم على التقليل من التأتأة بالتخفيف من توتر الشفتين واللسان والفك، ويوفرون لهم التدرب على مهارات الهدف منها ازالة انماط الكلام غير الضرورية وغير المرغوبة. ويزيد عدد هؤلاء الاخصائيين في الولايات المتحدة على ٤٥ الفاً.

وبمرور الزمن جرى اللجوء الى عدد من أشكال المعالجة الاخرى كالتنويم المغنطيسي والاسترخاء التدريجي، وأجهزة التمويه التي تمنع المتأتىء من سماع صوته. ولكن الخبراء ما زالوا مختلفين حول قيمة وجدوى هذه المعالجات.

ومن المهم في البيت الا يصف أفراد الاسرة طفلهم المتأتىء بأنه تأتاء، وعليهم ألاّ يقاطعوه في اثناء الحديث وألاّ يظهروا له نفاد الصبر وألا يحاولوا اتمام الجملة التي تلكأ بها بدلاً عنه. وعلى الاهل كذلك أن ينظموا للطفل محادثات هادئة وجهاً لوجه، وبينه وبين شخص واحد آخر، وكذلك ان ينظموا له وقتاً للقراءة، لبناء ثقة الطفل بنفسه.

ما من علاج سريع للتأتأة، وقد يحتاج العلاج الى جلسات مطولة ومتابعات دورية. ولكن المؤكد هو أنه امامنا اليوم خيارات اكثر لطرق العلاج كثير منها يعطي نتائج جيدة حتى مع اطفال في سن ما قبل الدراسة. ولهذا فان الخبراء ينصحون المتأتئين (أو اهلهم إن كانوا اطفالاً) بطلب مساعدة الاخصائي حتى وإن كانوا قد جربوا علاجاً سابقاً ولم ينجح، ففرص التحسن تزداد يوماً بعد يوم وقد أثبتت معظم طرق العلاج الحديثة فائدتها بالنسبة للمتأتئين. □

عن «النشرة الصحية لمستشفى مايو»، عدد تموز/ يوليو ١٩٨٧

التأتأة والثأثأة و.. الفأفأة

■ تختلف التأتأة كثيراً من متأتىء الى آخر ومن حالة الى اخرى. وتشمل أشهر اعراض التأتأة واكثرها شيوعاً مدّ الاحرف الصوتية أو تكرارها، وتكرار الاحرف الساكنة، والتوقف الكامل عن الحديث في وسط الكلام.

ومن حالة تكرار الاحرف الساكنة اشتق العرب اسماً، بل اسماء، لهذا الاضطراب الكلامي، فقالوا تأتأة لتكرار حرف التاء و«ثأثأة» لتكرار حرف الثاء و«فأفأة» لتكرار حرف الفاء، فصحت الاستعمالات الثلاثة، ولم يرد في العربية ذكر لتكرار غير هذه الاحرف، اذ لم يقل «كأكأة» أو «سأسأة» مثلاً.

وكثيراً ما يكون معدل سرعة الكلام عند المتأتىء ابطأ منه عند غيره، وقد يصبح صوته أكثر ارتفاعاً عند نهايات الكلمات أو المقاطع. ويمكن للتهيج أو الارهاق ان يزيد من حدة التأتأة. اما الاسترخاء فيحد منها.

وغالبا ما يلجأ المتأتئون الى تقنيات كلامية تخفي بعض تأتأتهم كتجنب لفظ كلمات معينة أو التشدق في الكلام أو اللجوء الى رفع الصوت بشكل غير معتاد.

ومع ذلك فان لكل متأتىء فترات يكون فيها طليق اللسان، ويستطيع معظم المتأتئين ان ينشدوا الشعر او أن يغنوا من غير تأتأة. وكثيرا ما يستطيعون أن يتحدثوا الى انفسهم أمام المرآة بشكل طبيعي، وكذلك هو الامر عندما يكلمون الحيوانات الاليفة أو صغار الاطفال.

كثيرا ما يستطيع المتأتئون، بتنميتهم لهذه القدرات، ان يزيدوا من ثقتهم بانفسهم وأن يسيطروا على الحالات الاصعب.

كالسيوم قليل في الحليب المعقم

إن على الأطفال في طور النمو والنساء الحوامل عدم الاعتماد على الحليب المعقم الجاهز كمصدر للكلس الذي له دور أساسي في نمو العظام، أو هذا ما يراه على الأقل الباحثان كريستين إيفان ومايكل ريني من جامعة داندي، لأن تسخين الحليب الى درجات حرارة مرتفعة لتعقيمه يجعل الكالسيوم الذي فيه أقل قابلية للانحلال ويقلل بالتالي الكمية التي يمتصها الجسم منه.

والواقع أن الكالسيوم يوجد في الحليب الطازج على شكل حبيبات صغيرة قابلة للانحلال تسمى فتيتات (Micelles) يكون الكالسيوم بداخلها مرتبطاً كهرسكونياً ببروتين اسمه كازيين. وهذا الارتباط هو ما يجعل الكالسيوم قابلاً للانحلال ويمنعه تشكيل أملاح منيعة على الانحلال.

وقام الباحثان بعزل فتيتات الكازيين من الحليب المبَسْتر، ثم خلطها مع الكالسيوم الناشط اشعاعياً ضمن محلول خاص وجرّبا اصطناعياً كيفية هضم أمعاء الفئران للمحلول، وجاءت النتائج تثبت أن ما يمتصه الدم من الكالسيوم من حليب معقم أو حليب مجفف بالتجميد يقل بنسبة ٢٠ بالمئة عما يمتصه من الحليب المبستر، ذلك لأن تسخين الحليب الى درجات حرارة عليا يفقد الكازيين خواصه الجزيئية ويقلل بالتالي من قدرته على جعل الكالسيوم قابلاً للانحلال.

ولهذا فان الباحثين ينصحان الأمهات والنساء الحوامل باستخدام الحليب المبستر لا المعقم لضمان حصول أطفالهن على ما يحتاجون اليه من كالسيوم لنمو طبيعي لفطامهم.

وتصل نسبة الحليب المعقم من اجمالي مبيعات الحليب في فرنسا الى ٧٠ بالمئة، والى ٤٨ بالمئة في المانيا، على سبيل المثال.

العسل: علاج حلو للجروح!

تمكن الجراحون في نيجيريا من معالجة الجروح بالعسل بنجاح. فقد قام الجراح الاستشاري والمحاضر في مستشفى التعليم الجامعي في كالابار، سبنسر إيفيم، بمعالجة ٥٩ مريضاً بالعسل خلال ثلاثة أعوام. وكان الأطباء قد أحالوا عليه مرضى مصابين بحروق، وقروح فراش، وبأنواع أخرى من القروح، بعد فشل التضميد المألوف

بالعسل وحده تم شفاء هذا الجرح البليغ (الصورة العليا) في رقبة هذا الطفل

والمعالجات بالمضادات الحيوية، طوال أكثر من سنتين في بعض الحالات.

وأخذ إيفيم قطالات (ربذات)، وهي المواد المزالة من هذه الجروح، لزرعها في المختبر، ثم استخدم العسل الخام في موضع الاصابة، وكانت النتيجة أن جفّف العسل النسيج الملتهب وأتاح للجرح أن يلتئم. وبناء على ما قاله إيفيم، «فان كتل الخشارة والنخز والغنغرينا كانت تنفصل بصورة تدريجية ... بحيث يمكن إلتقاطها بالكلاّب من غير أن يشعر المريض بأي ألم، وترك نسيجاً حبيبياً سليماً تحتها».

وقد جاء الزرع المختبري يشير الى أن هذه الجروح كانت ملتهبة بفعل ملوثات عادية كالزوائف، أي الفطر المجزأ ذي الصديد الأزرق (Pseudomonas Pyocyanea) التي توجد في حالات كثيرة في التهابات العين والمجاري البولية، وكالشريشيات القولونية ذات الصلة بالتهاب الامعاء. وبعد مرور أسبوع واحد على المعالجة بالعسل لم يعد بالامكان زرع أية عضويات حية من كتل القطالة المنتزعة من الجروح، باستثناء حالة واحدة لمريض واحد مصاب بقرح عزلت منه الميوبكتيريا.

وفي العسل حموضة محدودة، ولزوجة بالغة، وطاقة على امتصاص الماء. مثل هذه الخصائص تمكنه من امتصاص الماء من الأنسجة الاديمية، وتنظيف الجرح ووقايته من تجدد الالتهاب. كذلك يحتوي العسل على مادة «الانهيبين»، الفاتكة بالبكتيريا.

هكذا أثبت إيفيم، لأول مرة، أنه يمكن استعمال العسل لإزالة النسيج الميت عن الجروح الدائمة بدلاً من انتزاعه بالجراحة. وقد أمكن في بعض هذه الحالات، تجنب تطعيم الجلد جراحياً، واجتناب البتر كذلك. وفي ثلاث حالات من أربع، كان المرضى مصابين بجروح سرطانية، وكان لا بد من البتر، غير ان المعالجة بالعسل أمّنت للجراح فرصة تقدير الحالة واختيار الإجراء المناسب.

دور الحشرات في تأبير النبات

أنواع من النحل، كلّ فوق زهرته المفضلة

بين الحشرات والنباتات علاقات مثيرة، يلحق بعضها الضرر بالنبات من جراء هجوم الحشرات عليه. لكن هناك وجهاً آخر اذ تقوم الحشرات بعملية التأبير (التلقيح) لتكوين البذور وتأمين استمرار الحياة على الارض.

الدكتور كارم السيد غنيم
كلية العلوم، جامعة الازهر

بيّن علماء الأحافير انه كانت في العصر الثلثي زيادة ضخمة في عدد انواع النباتات الزهرية، رافقتها زيادة ضخمة في اعداد انواع الحشرات. كما وَضُحَ أيضا أن الخنافس في المراحل المبكرة من الدهر الوسيط قد وُجدت تتغذى ــ دون تمييز ــ على نوّرات اصناف عديدة من النباتات، واضافةً إليها وُجدت الصراصير وحشرات أخرى كالتربس والبق والأنواع البدائية من الذباب. وإلى الآن، فالحشرات تعتبر من أهم زوّار أزهار أنواع عديدة من النباتات الزهرية.

من المعروف أن حبوب اللقاح (أو غبار الطلع) تنتقل من زهرة الى أخرى بعدّة وسائل، أهمها الرياح والحشرات، ونادراً ما يتم انتقالها بواسطة الماء. فإذا كان التأبير بواسطة الحشرات سمي «تأبيراً حشرياً»، واذا تمّ بواسطة الرياح سمي «تأبيراً هوائياً»، وأما اذا تمّ بواسطة الماء فانه يسمى «تأبيراً مائياً». وهذا الاخير يقتصر على قليل من النباتات المائية. غير أن الانسان قد يتدخل في عملية تأبير النباتات بنفسه، وهذا ما يسمى «التأبير اليدوي».

اذا كانت النباتات تعتمد على الرياح في إتمام عملية التأبير، فانه يجب عليها انتاج كميات كبيرة من حبوب اللقاح حتى تضمن حدوث العملية بما يتبقى من هذه الحبوب حين يذهب كثير منها أدراج الرياح. أما عند الاعتماد على الحشرات في هذه العملية، فإن قدراً ضئيلاً جداً من حبوب اللقاح يفقده النبات، فالحشرات تقوم بنقل هذه الحبوب من زهرة الى أخرى، وهذا يضمن حدوث الإخصاب في النباتات حتى ولو كانت موجودة في تجمعات نباتية معقدة تشتمل على جمع غفير من الانواع المختلفة. ولنضرب لذلك مثالاً.: ففي البساتين المطيرة في مناطق البرازيل الاستوائية يوجد في كل ٣١/٢ هكتار ١٧٩ نوعاً مختلفاً من الاشجار تنتمي لحوالي ٤٨ فصيلة مختلفة، وكلها يتوقّف التأبير فيها على وجود الحشرات المتخصصة في ذلك.

ما هو تأبير النباتات؟

تُسَمّى عملية انتقال حبوب اللقاح (أو غبار الطلع) من المئبر الى الميْسم باسم التأبير، وتحدث عندما تنضج حبوب اللقاح حيث تتحلّل خلايا الجدار الموجود فيما بين كيسيْ اللقاح، فيتصل تجويفاهما، ويفتحان الى الخارج بفتحة مشتركة تخرج منها حبوب اللقاح، ولهذا الانفتاح أوالية مخصوصة.

حين تنتقل حبوب اللقاح من مئبر زهرة الى ميسم نفس الزهرة ــ أو أيّة زهرة على نفس عود النبات ــ سُمّي «تأبيراً ذاتياً»، أما اذا انتقلت من مئبر زهرة الى ميْسم زهرة أخرى على نبات آخر، سمّي «تأبيراً خلطياً أو مختلطاً». واذا وُجِدَت في الزهرة أعضاء الذُّكورة مع أعضاء الأنوثة كانت الزهرة «خُنْثى»، أمّا إذا كانت مشتملة على أعضاء الذكورة فقط أو أعضاء الأنوثة فقط فهي زهرة وحيدة الشّق (أو وحيدة الجنس)، مذكّرة أو مؤنّثة. ومن ناحية أخرى، فالأزهار الذّكرية اذا وُجِدَت على نبات به أزهار أنثوية، كان هذا النبات «أحادي المسكن»، أما اذا وجدت الازهار الذكرية على نبات، والانثوية على نبات آخر، فان هذه النباتات توصف بأنها «ثنائية المسكن»، وفي هذه الحالة يكون التأبير الخلطي مؤكّداً.

العوامل المساعدة

تنقسم هذه العوامل الى قسمين: عوامل ترجع الى النباتات، ومنها: الشكل ــ اللون ــ الرائحة ــ الرحيق ــ غبار الطلع ــ التحورات السلوكية أو التركيبية. وعوامل ترجع الى الحشرات، ومنها: طبيعة غطاء الجسم ــ تحورات الفم والأرجل ــ القدرة الإبصارية ــ حاسة الشم ــ القدرة الإدراكية والذكاء والخبرة.

■ **أولاً: العوامل التي ترجع الى النباتات:**

□ **الشكل:** إنّ أهم الاشكال الجذابة في النباتات هي أزهارها والزهرة هي بيت القصيد في مقالنا، حيث تحتوي على أعضاء التكاثر وهي اللازمة والحتمية لبقاء الأجيال وتوارثها على ظهر كوكبنا الارضي. «الزهرة» في اللغة مُفْرَدٌ، وجمعها «أزهار»، وجمع الجمع «أزاهير»، ولا يفضل اللغويون استعمال لفظ «زهور» لجمع المفرد.

توجد أنواع كثيرة من الازهار تختلف عن بعضها في الشكل واللون والرائحة وغير ذلك. ويعتبر علماء النبات الزهرة فرعاً قصيراً في النبات، يحمل أوراقاً تحورت لغرض حدوث التكاثر.

وتنشأ الزهرة عادة في إبط وَرقة تسمى قِنّابة وتتباين القنّابات من حيث الشكل واللون، وتوجد الزهرة على عنقٍ في بعض النباتات، وقد تكون جالسة، وقد تحمل الزهرة على عنقها أحياناً أوراقاً تُعْرَف بالقُنَيْبات.

تتركب الزهرة من جزء متضخم يعرف **بالتّخت** (كرسي الزهرة) وهو الذي يحمل الأجزاء التالية:

ــ **الكأس:** وهو المحيط الخارجي للزهرة ويتكون من أوراق صغيرة خضراء تسمى «سِبَلات» (كاسِيّات)، ووظيفتها وقائية.

ــ **التويج:** ويتركب من عدد من الاوراق الملونة الجذابة تُعْرَف بالبتلات أو «التويْجات». وتعمل غالباً على اجتذاب الحشرات التي تقوم بعملية التأبير.

ــ **الطلع (المذّكر):** ويشمل اعضاء الذكورة، إذْ يتم فيه تكوين حبوب اللقاح التي تحتوي على الأنوية الذّكرية. ويتركب الطلع من عدد من الأسدية، كل منها له خيط ومئبر.

المتاع: (المؤنث): هو عضو الانوثة، إذْ تتكون بداخله الأنوية الانثوية، ويتركب من عدد من الاوراق المتحورة هي الأخْبية (الكربلات)، وهي التي تتكاتف وتكوّن في الجهة السفلية ما يُسمى «المبيض» الذي يحتوي على البويضات، أما في الجزء العلوي فتشكل تركيباً مُصْمَتاً يُسمَّى «القلم» في نهايته الطرفية قُرْص أو جسم كروي هو الميْسم (انظر الشكل ١).

ولا يفوتنا في هذا المقام أن نشير الى وجود «شَفَة» بارزة في أغلب الازهار، تستخدم منصة تقف

عليها الحشرة الزائرة، كي تتمكن وبدون مشقة من امتصاص الرحيق.

□ **اللون:** الزهرة أجمل جزء في النبات، بما تملكه من ألوان البتلات والسبلات وغيرها من المكوّنات التركيبية التي اشرنا اليها آنفاً. ولقد أخذ الانسان بجمال الازهار منذ القدم، فأنشد الاشعار ونسج القصص، والتاريخ حافل بهذا كله وشاهد عليه. أمّا اللون كعنصر من العناصر المشتركة في تسهيل عملية تأبير النباتات، فانه عامل جذب كبير للحشرات، خصوصاً تلك التي تمتلك القدرة على رؤية الالوان بدرجة فائقة. كثير من الفراشات توصف بأنها ليلية النشاط ، تطير وتنجذب بقوة تجاه اللون الابيض، ومن العجيب أنّنا نجد كثيراً من الازهار ـ التي تعتمد على الفراشات لإتمام عملية التأبير ـ تمتلك أقراصاً كبيرة سهلة الرؤية من البتلات البيضاء. كما أن هناك فراشات نهارية النشاط والطيران، وهذه تعوّدت أن تزور النباتات ذات الازهار الانبوبية الشكل الرائعة الالوان مثل «الناردين»، «البدلييه». وعموماً، فالنباتات ذات الازهار البيضاء اللون يتم تأبيرها بواسطة حشرات مثل الخنافس والفراشات والذباب. ومن أشهر النباتات الالبينية زهرة الزغلنتة ولها أزهار بيضاء تتحولّ الى اللون القرنفلي بعد إتْمام تأبيرها، وهذا يزيد من فُرَص زيارة الحشرات للأزهار البيضاء المتبقية، وهي ما زالت غير مؤبرة

□ **الرائحة:** كثير من الازهار له روائح عطرية زكية، والانسان منذ زمن بعيد يحصل على كثير من عطوره من هذه الازهار. والمقصود بالرائحة (من الناحية الفيزيولوجية هو التأثير على مراكز الحسّ في المخ، معطيةً مؤشّراً خاصاً بها، فتتأثر بها الحشرة وتتحسّس موقع أو مصدر انطلاقها. وتستطيع الحشرات أن تميّز بين رائحة وأخرى في الازهار والنباتات وغيرها من الكائنات.

□ **الرحيق:** من الحشرات ما يزور الازهار بقصد امتصاص كميات مناسبة لغذائه من الرحيق الموجود في المياسم، ومنها ما يمتص هذا ويجمع معه عدداً من حبوب اللقاح. فالنحل يحصل على نوعين من الغذاء بزيارته الازهار:

١ ـ الرحيق وافرازات بعض الغدد النباتية، وهذا النوع يبعث في الحشرة النشاط والقوة وتوليد الطاقة، لما به من مواد سكرية.

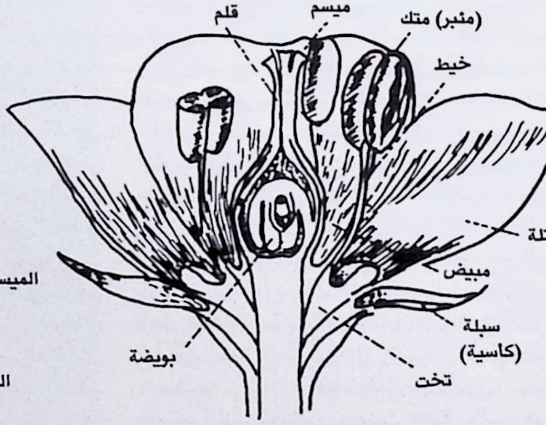
٢ ـ حبوب اللقاح، وهي لازمة لبناء خلايا جسم الحشرة، لما تحتويه من مواد بروتينية.

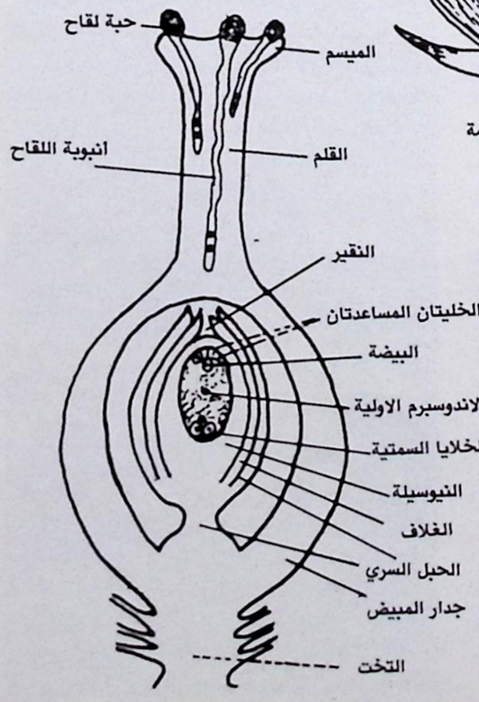
والرحيق غني بالمواد الغذائية السكرية،كسكّر القصب وسكر العنب وسكر الفواكه، ونسبٍ قليلة من مواد سكرية أخرى وبعض المواد كالدكسترين والإنزيمات والفيتامينات والبروتينات والزيوت الطيارة والصموغ والأحماض العضوية والمواد المعدنية، وبالطبع فالماء موجود في الرحيق بنسبة كبيرة (٧٥٪). وبعض أنواع الرحيق لها روائح مميزة، ومنها رحيق أزهار الموالح.

□ **غبار الطّلع (حبوب اللقاح):** تتميز بأسطحها اللّزجة الخشنة غير الملساء، خصوصا تلك التي تعتمد على الحشرات في انتقالها من زهرة الى أخرى.

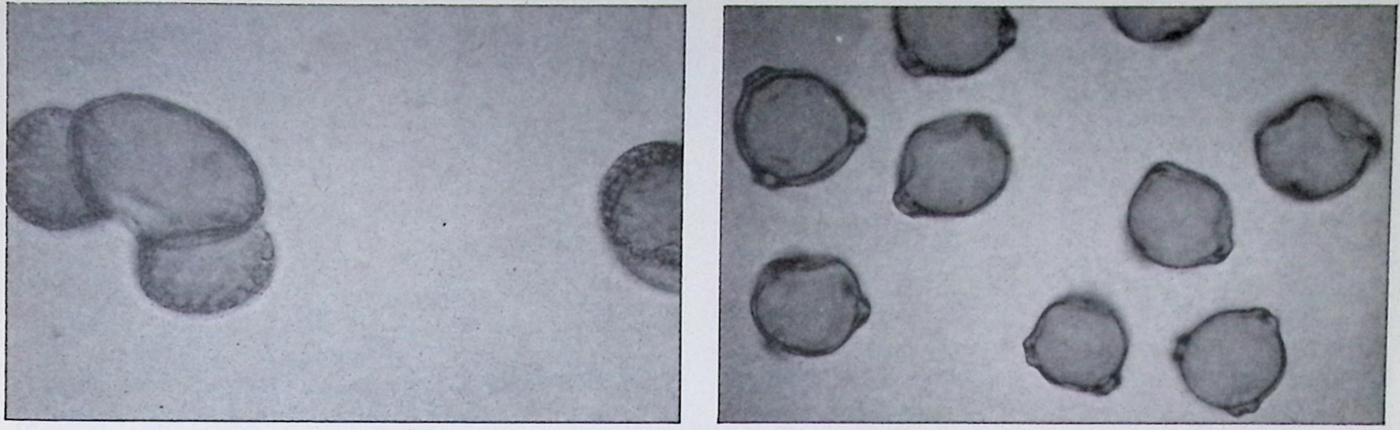
□ **التحوّرات السلوكية والتركيبية:** لكثير من الازهار تحورات تَقِي بها رحيقها وغبار طلْعها

لاحظ سلة اللقاح على الرجل الخلفية لشغالة نحل العسل التي تجمع فيها حبوب اللقاح.





الشكل ١:
رسم تخطيطي لقطاع طولي في زهرة نباتية نموذجية: (فوق) الشكل العام للزهرة. (المائت) المتاع وبيان دخول حبة اللقاح في الميسم ثم القلم في اتجاهها للدخول على المبيض حيث يتم الاخصاب للبويضات.



حبوب لقاح الصنوبر (قطرها ٤٠ ـ ٥٠ ميكرومتراً)، والبتولا (٢٥ ميكرومتراً).

من تأثير المطر والندى، كغلق الأسدية في الجو الرطب، وغلق الأزهار أثناء الليل، وتدلّي الأزهار وتكوين قنابات كبيرة تقيها، أو خزن الرحيق في أماكن يصعب الوصول إليها إلّا للحشرات ذات الخراطيم الطويلة.

■ ثانيا: العوامل التي ترجع الى الحشرات الزائرة:

□ **طبيعة غطاء الجسم:** تتميز الحشرات التي تساعد في عملية تأبير النباتات، عموما، بأن أجسامها ذات غطاء وبَري، أو بمعنى أدق: تكون مكسوة بشعيرات غزيرة تغطي كافة اسطح الجسم، أو ـ كما في الفراشات ـ يتغطى الجسم فيها بحراشيف، سواء كانت الاجزاء المغطاة صدراً أو بطناً أو أرجلا أو أجنحة. ومن شأن هذه الشعيرات أن يلتصق بها غبار الطلع عند مزاولة عملية امتصاص الرحيق من مياسم الازهار، وعند انتقال هذه الحشرات من زهرة الى أخرى يلتصق غبار الطلع المنقول على الارجل، أو مناطق الجسم الاخرى، الى مياسمها ومنه الى عضو التأنيث فيها، وبذا تكون قد وصلتها الخلايا التكاثرية الذكرية التي تؤدي الى اخصاب هذه الاعضاء، وهو المطلوب لتكوين أجيال جديدة.

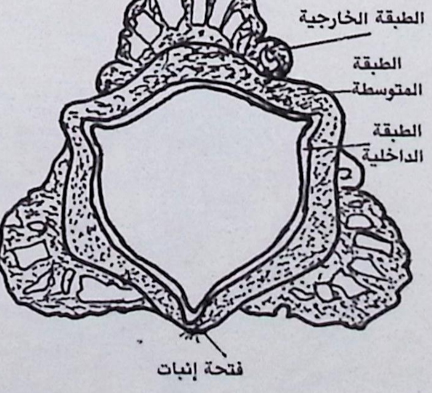
□ **تحورات الفم:** توجد في الحشرات رُتَب كثيرة تشارك في إتمام عملية التأبير للأعضاء الانثوية في كثير من النباتات، ومن هذه الحشرات الفراشات وأبي دقيق والنحل والذباب وذكور البعوض، وعدد من انواع الخنافس. وحيث أن الله سبحانه قد وهب كل مخلوق سُبُل العيش الملائمة، فاننا نرى في هذه الحشرات أجزاء الفم مشكلة بطريقة تؤهلها لثقب أو قطع بشرة النبات أو ميسم الزهرة لامتصاص عصارتها أو رحيقها، كذلك فمن هذه الحشرات أنواع قادرة على اكل اجزاء ما من حبوب اللقاح (كذلك تحورات الارجل).

□ **القدرة الإبصارية:** كل كائن حي له القدرة على الاحساس ويستطيع القيام بنوع ما من الاستجابات تجاه أي مصدر من مصادر التأثير أو الاثارة، كضوء أو حرارة أو رطوبة أو غيرها، فاذا انجذب الكائن نحو مصدر التأثير كانت استجابته هذه موجبة، أما اذا هرب منه أو ابتعد عنه فان استجابته هذه سالبة. كذلك، فانه من المعروف أن الالوان لا يشاهدها الكائن الحي إلا إذا سقطت عليها اشعة الضوء ثم انعكست لتسقط الاشعة المنعكسة على عيون هذا الكائن، فيحدث التأثير البصري، فيرى الكائن الشيء ويحدد له مكانه عن طريق الطول الموجي للأشعة الداخلة في العيون. ومن هنا فان رؤية الحشرات للألوان تتوقف على الضوء نفسه من ناحية، وعلى القدرات الابصارية للعيون من ناحية أخرى.

هناك من العلماء من اهتم بدارسة القدرات الإبصارية للحشرات، وكفاءتها على تمييز الالوان، ومن أشهرهم فون فرش، وتفصيلات هذا في مراجعه المعتمدة، ولكننا نودّ الاشارة الى قُدْرة الحشرة على رؤية الاشعة فوق البنفسجية وكذلك أيضاً الإحساس بالأشعة تحت الحمراء، وهذه وتلك لا طاقة للانسان نفسه بإدراكها.

□ **حاسة الشم:** وقد أشرنا الى طرف منها في سياق حديثنا، ونودّ اضافة معلومة أخرى خاصة بمواقع الاعضاء التي تقوم بهذا الاحساس، فأعضاء الشم قد توجد محمولة على الملامس الشفوية أو الفكية في فم الحشرة وقد تصاحب قرون الاستشعار (الزباني). وهذه الاعضاء تقوم بوظيفتي الشم والتذوق في آن واحد، الا أن من الحشرات ما يوجد له اعضاء للتذوق منفصلة وظيفياً عن أعضاء الشم المتخصصة.

□ **القدرة الإدراكية والذكاء والخبرة:** وهي ما يطلق عليه علماء فيزيولوجيا الحشرات مصطلح «السلوك المَرِن» ولقد دُرست هذه القدرات دراسات تجريبية وحقلية مستفيضة، فوجد أن النحل مثلاً ينشط في فترة محصول الحنطة السوداء في أثناء الصباح الباكر من كل يوم حتى الساعة العاشرة صباحاً، ثم يستريح معظم ساعات النهار، ثم يبدأ نشاطه ثانية في نفس الوقت من اليوم التالي، وهكذا خلال فترة الموسم. وحينما دُرس النبات وُجد أن رحيقه يفرز في الوقت المبكر من الصباح يوميا، وهي الحقيقة التي يتعلمها النحل بسرعة، وبذلك فانه يتفادى الزيارات غير المفيدة في فترة وسط النهار.



الشكل ٢: رسم تخطيطي لحبوب اللقاح: التركيب العام للحبة

أما عن خبرة الحشرة في التعود على نشاط معين في توقيت معين، فقد أطلق عليه الباحثون مصطلحاً رائعاً هو ظاهرة «التوقيت البيولوجي».

تضم الحشرات التي تعوّدت الاغتذاء على الازهار ـ ومن ثم تشارك في تأبيرها ـ حوالي ١٦٥٠٠٠ نوع (وليس فردا) من رُتَب مختلفة مثل الحشرات حرشفية الاجنحة (الفراشات وأبي دقيق)، والحشرات غشائية الاجنحة (ومنها النحل والزنابير)، والحشرات غمدية الاجنحة (ومنها خنافس ميلوئيدي)، والحشرات ثنائية الاجنحة (ومنها بعض أنواع الذباب وذكور البعوض).

ومن العجيب أن حوالي ٢٠٠٠٠ نوع من النحل (والنحل وحده) تعتمد اعتماداً كلياً على الازهار من أجل الحصول على غذائها، وهو الامر الذي أدى الى ارتباط التوزيع الجغرافي والبيئي لهذه الانواع الحشرية بالتوزيع الجغرافي والبيئي للنباتات، خصوصاً كأسيات البذور منها. فمثلاً يتحدد توزيع نبات عشبي هو قلنسوة الراهب بتوزيع أنواع النحل الطنان من جنس Bombus. ومن الطريف أن نجد أنواعاً معينة من النحل تزور أحد أنواع الازهار بغرض جمع حبوب اللقاح، بينما تزور أنواعا عديدة أخرى من أجل الحصول على الرحيق، وهذا لا يمنع وجود نوع ما من النحل يقتصر على نوع واحد من النباتات لنيْل هذين الغرضين معاً. إنه من المثير أيضاً أن تدل الاحصائيات على ارتفاع قيمة النحل كثيراً كعامل اقتصادي مهم وذلك بمساعدته على اتمام عمليات التأبير للنباتات على أهميته كمنتج للعسل الابيض، فلقد أكدت الدراسات الحقلية نقص محصول الفاكهة نقصاً كبيراً اذا خلت البساتين والحدائق من النحل، كما دلّت على ضرورة وجود النحل لاتمام عمليات تأبير أزهار البرسيم لانتاج بذوره. □

لا مكان للفقراء في الفضاء!!

عقد ممثلو ما يزيد عن ١٠٠ دولة اجتماعات مطولة أخيراً في جنيف لوضع قواعد لاقتسام الفضاء بين الاقمار الاصطناعية الخاصة بالاتصالات. وأعربت الدول الفقيرة خلال هذه الاجتماعات عن خشيتها من ألا تبقي لها الدول الغنية مكانا في المدارات الفضائية.

ودارت النقاشات الحامية التي شهدتها هذه الاجتماعات حول المدارات المتزامنة (أي التي تدور بسرعة دوران الارض وفي عكس الاتجاه) التي تعلو خط الاستواء بحوالي ٥٨٠٠٠ كيلومتر، مما يجعل هذه الاقمار تبقى ساكنة عمليا بالنسبة لموقعها من نقطة معينة على سطح الارض فتصبح في وضع مثالي بالنسبة للاتصالات.

ولقد أصبح هذا المدار مزدحماً منذ الآن، وخصوصا في الامكنة الصالحة للاتصال بأوروبا، في حين أن الدول النامية تريد أن تحتفظ لنفسها بجزء من هذا المكان حتى الوقت الذي تصبح قادرة فيه على اطلاق اقمار الاتصالات الخاصة بها. وكانت الدول الاعضاء في «الاتحاد الدولي للاتصالات» التابع للامم المتحدة. (ITU) قد اجتمعت سنة ١٩٨٥ في جنيف وأقرت حلًا لتقسيم الفضاء المداري الى قسمين.

والواقع أنه أبقي على شريحتين من النطاق ٤،٦ جيغاهرتز و١١ ــ ١٤ جيغاهرتز لتقسم الى «اقطاعات» قومية مضمونة. أما البقية فكان لها أن توزع بعد اجراء استشارات دولية.

ومنذ ١٩٨٥ والخبراء التقنيون يحاولون وضع قواعد خاصة بالمدارات وقوة الاقمار الاصطناعية ومواصفاتها بما يمكّن كل الدول من الحصول على حصص تتفق مع قرار تلك السنة.

ولكن أحداً لا يبدو سعيدا بالنتائج التي توصل اليها هؤلاء الخبراء. وقد طلبت كندا ثلاث حصص في قسم «الاقطاع» نظراً لأن الفضاء فوق أميركا الشمالية ما زال غير مزدحم. وعارضت الولايات المتحدة الطلب الكندي. ونشأ نزاع آخر بين الانظمة شبه الاقليمية مثل نظام الاقمار الاصطناعية المشترك لدول الآنديز في أميركا الجنوبية. أما الوفد الفرنسي فيؤكد أنه يجب اعطاء الاقمار الاوروبية حصصاً مدارية مستقلة عن تلك القومية الخاصة بكل دولة اوروبية على حدة.

وكانت التخصيصات التي جرت مناقشتها قد أجريت بواسطة برنامج كمبيوتري ياباني سمي Orbit-2. ويقول الاميركيون أن برنامجاً أميركياً اسمه Nasarc طورته وكالة الفضاء الاميركية «ناسا» أعطى تخصيصات أكثر مرونة.

وبقي صوت الدول الفقيرة في اجتماعات جنيف هو الصوت الاضعف لأن معظمها ما زال ينظر الى الاتصالات الفضائية بعين الامل، وعلى اساس انها جزء من مستقبل قد يكون بعيداً. ومع ذلك، فان معظمها يحاول الحفاظ منذ الآن على حقوقه المستقبلية إن بقي هناك من مكان فارغ في الفضاء. (نيوساينتيست ١٦٢٩).

المركبات الفضائية تلوث الكواكب

■ بدأ العلماء يشعرون بالقلق حول تلوث المجموعة الشمسية بأسرها بـ «الانقاض» المرسلة اليها من الارض، وأخذت مجموعة من علماء الكواكب تدرس طرق التقليل الى اقصى حد ممكن من تأثير المركبات الفضائية على دراسة الاجسام الفضائية كالكواكب الصغيرة والاقمار في المستقبل، ويرأس هذه المجموعة كل من ايوان وليمز من كلية الملكة ماري في لندن وكولن كاي من جامعة نيوكاسل في استراليا.

ويقول كاي: «لم يحتج الامر الى اكثر من ثلاثين سنة لملء الفضاء حول الارض بأنقاض الاقمار الاصطناعية، ولقد آن الاوان لدراسة كيفية مواجهة مشكلة تلوث فضاء ما بين الكواكب قبل أن تحصل».

ويخشى علماء هذا الفريق أن تلوث احدى المركبات الفضائية كويكباً ما أو قمر كوكب بقصفه ــ صدفة ــ بالانقاض المتناثرة. ومصدر القلق الآخر هو التلوث الناجم عن غازات الصواريخ وعن أغطية العدسات التي تلفظها كاميرات التصوير.

ويخشى كاي ووليمز ان تتعرقل استطلاعات المستقبل اذا ما قامت مراكب الفضاء بتلويث الاجسام «العذراء» بعناصر أثر trace elements هامة لأن لمثل هذا التلوث أن يزيل كل «البصمات» العنصرية.

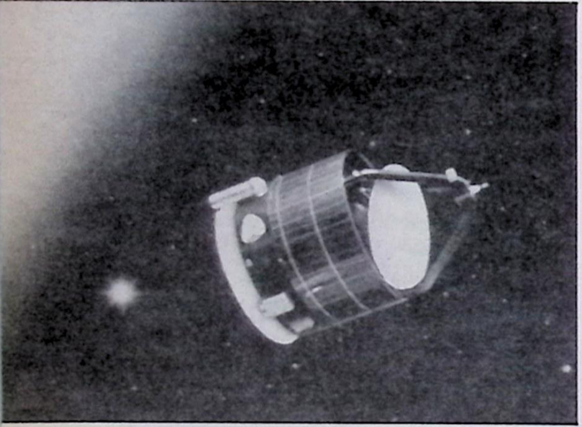
وسيوصي فريق العلماء هذا بأن يتجنب مخططو البعثات الفضائية في المستقبل استخدام العناصر الخطرة ــ مثل الايريديوم ــ في المركبات الفضائية اذا كانت هناك بدائل أخرى متوفرة.

«جوتو» يلاحق مذنباً جديداً

■ في مطلع السنة المقبلة (١٩٨٩) ستعيد وكالة الفضاء الاوروبية «ايسا» تشغيل المسبر الفضائي «جوتو» الذي اخترق قلب المذنب هالي في العام ١٩٨٦، بعد أن يقوم خبراء الوكالة بالتأكد من أن أجهزة المتن تعمل بصورة جيدة، وخصوصاً كاميرا التصدير. وسيكون الهدف هو ملاحقة مذنب آخر لم يحدد بعد.

ويقوم المسبر «جوتو» حالياً بالطيران في مدار حول الشمس وهو في حالة «سبات» بانتظار اشارات الاحياء التي ترسل اليه من الارض والتي يأمل الخبراء في اطلاقها في كانون الثاني/ يناير أو شباط/ فبراير من «شبكة عمق الفضاء» القوية لدى وكالة الفضاء الاميركية «ناسا».

وتتضمن مهمات «جوتو» الجديدة استخدام جاذبية الارض لتغيير مدار المسبر، وذلك عندما يقترب منها في تموز/ يوليو ١٩٩٠، بحيث يتوجه


مهمة جديدة لجوتو بعد مذنب هالي

المسبر الى مذنب جديد يرجح أن يكون هذه المرة مذنب غريغ ــ سكيليراب الذي يدور حول الشمس مرة كل خمس سنوات. ويقول روجر بونيه رئيس برنامج «ايسا» العلمي ان هذا المذنب سيقدم معلومات هامة لاستكمال النتائج التي تم الحصول عليها من المذنب هالي.

ويعتبر مذنب هالي من المذنبات الفتية نسبياً اذ أنه يدور حول الشمس منذ حوالي ٢٠٠ الف سنة فقط، أما المذنب غريغ ــ سكيليراب فأقدم منه بكثير ويطلق غباراً أقل منه، مما يجعل المسبر «جوتو» يعاني ضرراً أقل من اختراقه المفترض أن يتم في تموز/ يوليو ١٩٩٢.

وكان جوتو قد اخترق سحابة الغبار الكثيف بالقرب من مركز المذنب هالي وربما كان قد اصيب بأضرار نتيجة لاحتكاكه بجسيمات الغبار بسرعة عالية. ولكن بونيه أعرب عن ثقته بأنه مهما كان حجم الضرر الذي لحق بالمسبر فان كاميرا التصوير ما زالت قادرة على العمل وملائمة لمراقبة مذنب آخر عن قرب.

عيون وآذان سوفييتية عملاقة في الفضاء

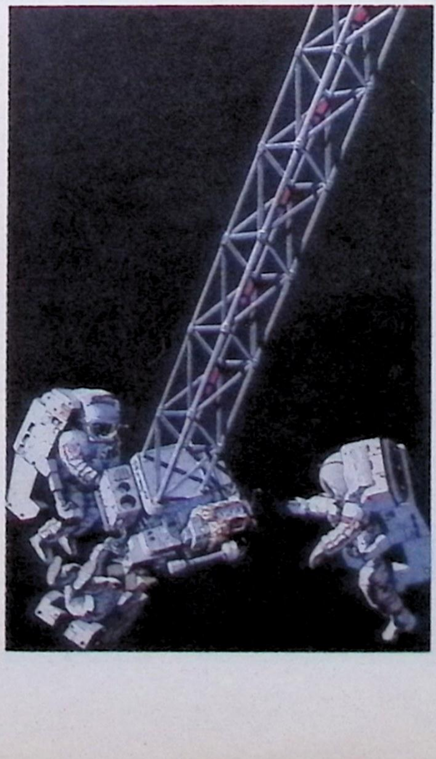
يخطط علماء الفلك السوفييت لاطلاق عدد من المقاريب (تلسكوبات) العملاقة الى الفضاء عن طريق استخدام صواريخ «اينرجيا» القوية جدا. ويعمل هؤلاء العلماء على اطلاق مقاريب بصرية وراديوية أضخم حجماً بكثير من كل ما عرف منها حتى اليوم على سطح الارض.. وقد توصل هذه المقاريب ببعضها بعضاً لتشكل مركز مراقبة هائلا على بعد حوالي مليون كيلومتر عن الارض.

ويستطيع الصاروخ إينرجيا اطلاق حمولة صافية يصل وزنها الى ١٠٠ طن الى مدار منخفض حول الارض يعلوها بما يتراوح بين ٣٠٠ و٤٠٠ كيلومتر. وقد حسب العلماء السوفيات حجم أكبر المقاريب التي يمكن لصاروخ إينرجيا واحد اطلاقه لمتابعة المراقبة على اطوال موجات مختلفة.

ويقول نيكولاي كارداشيف، وهو عالم فلك مختص بالراديو، أنه بامكان اينرجيا أن يحمل ما يكفي من اللوحات المقعرة التي يصل قطر الواحدة منها الى ٨ امتار لتركيب صحن راديوي قطره ٤٠٠ متر، مع العلم أن الصحن الراديوي لاكبر مقراب على سطح الارض لا يزيد عن ٣٠٠ متر. وقد يقوم الرواد بتركيب هذا الصحن الضخم في الفضاء أو أن توكل المهمة الى أناسين آلية (روبوتات). ويمكن لصحن المقراب هذا أن يرصد موجات راديوية تتراوح اطوالها بين ميليمتر واحد وعشرات الامتار، كما يمكن ربطه بمقاريب راديوية على سطح الارض لرصد أدق التفاصيل.

أما قطر المقراب البصري فيصل الى ١٠ أمتار، ويتألف من اربع «تويجيات» الابعاد القصوى لكل منها تصل الى ٨ أمتار. ويحتوي أكثر المقاريب السوفييتية فاعلية على مرآة قطرها ٦ أمتار، أما مرآة مثيله الاميركي فقطرها ٥ أمتار. وأما المقراب الفضائي الاميركي ـ الاوروبي المسمى Hubble Space Telescope والذي سيطلق في الصيف المقبل فله مرآة قطرها ٢,٤ متر فقط. وقد يطلق السوفييت جهازاً ثالثاً يقوم بجمع أشعة إكس وغاما من الفضاء.

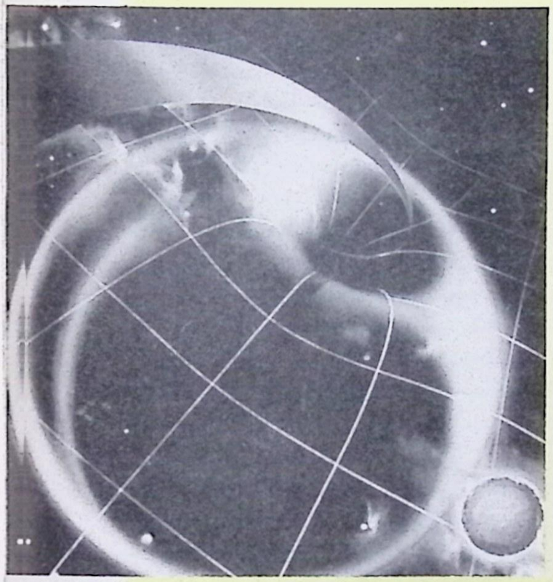
ويعتقد كارداشيف وزميلاه ألكسندر بويارشوك وياروسلاف ياتسكيف أن الموقع الفضائي للمقراب سيكون على بعد حوالي ١,٥ مليون كيلومتر عن الارض وفي نقطة معاكسة قطريا للشمس. وتكون جاذبيتا الارض والشمس. في هذه «النقطة اللانغرانجية» متوازنتين الى حد الابقاء على المرقاب في موقع ثابت بالنسبة للارض. ويقول بويارشوك أن وجود الاجهزة في هذا الموقع سيجعلها أقل ما يمكن تأثراً بتشويشات حرارة الارض وموجاتها الراديوية



هل هناك ثقوب سوداء فعلاً؟

■ لا تزال قوة الجاذبية حتى الوقت الحاضر إحدى أعقد القضايا الفيزيائية. ولتفسير انجذاب شيء نحو شيء آخر، كان على المنظّرين أن يلجأوا الى افتراضات كثيرة من «تبادل الطاقة » حين «يهب» الشيء الكبير طاقة كامنة الى الشيء الأصغر الذي يقع في ميدان جاذبيته، الى «منحنى الفراغ» الذي قال به أينشتاين لكي يتسنى للأشياء أن «تتهاوى» واحدها نحو الثاني.

وفي الآونة الحاضرة دخل عالم في الفيزياء الفلكية هذا السباق، اسمه ريتشارد وايت في كلية لندن الامبراطورية، بقوله أن الحسابات التي قام بها تبشر بتفسير الجاذبية بما أسماه «فقد الكتلة».



إذا صحت نظرية الفلكي الفيزيائي اللندني، فان وجود هذه الأنجم الغريبة يخضع الى ريبة جدية؟

وتقوم نظريته هذه على أن الاشياء تُحوّل أجزاء صغيرة جداً من كتلها الى طاقة حركية، مما يدفعها الى التحرك. وهنا تقع الجاذبية بالذات اذ يتبادل الشيئان زخم الحركة عبر جسيمات لم تكتشف حتى الآن، ولو أنه اسماها بالجذبونات (الغرافيتونات). وفي رأي وايت أن نظرية فقد الكتلة هذه تنفي الحاجة الى منحنى الفراغ لتفسير الجاذبية، كما تدفع الى التشكيك بلزوم وجود «الثقوب السوداء»، أو النجوم المنهارة البالغة الكثافة، التي «تبتلع» ما يقترب منها. مثل هذه النجوم المنهارة تواصل، في رأيه، «الخدع» التي تنسب الى الثقوب السوداء حالياً، في مجال الجذب، ولكنها ذات كثافات متناهية تجعل تفسيرها أيسر.

غير أن هذه الافكار لم تجذب حتى الآن انتباهاً اليها، ولا دعماً مادياً يتيح لوايت أن يواصل أبحاثه. «الظاهر، انها تصطدم بالامر الواقع»!

وجهة نظر:

التنمية تأتي من الداخل

افريقيا تدخل حلقة مفرغة جديدة

كثيرا ما تبدو افريقيا وكأنها عبارة عن سلسلة طويلة من الحلقات المفرغة. فوجود الفقر الفردي يعني وجود عائلات كبيرة العدد في افرادها، ووجود العائلات الكبيرة يزيد من انتشار الفقر. والفقر القومي يعني انتاج المزيد من محاصيل التصدير، وزيادة محاصيل التصدير تعني انخفاض اسعار الصادرات.

ولكن هذه كلها مشاكل قديمة. أما اليوم فان افريقيا تواجه خطر الانزلاق الى حلقة مفرغة أخرى جديدة، يندر الحديث عنها، بكل ما في ذلك من مفارقة قاسية.

والبدع الاقتصادية الراهنة للشمال المصنع، أي اقتصادات «الاسواق الحرة» والاقتصادات الريغانية، بدأت تشق طريقها الى تفكير العديد من وكالات التنمية الشمالية وخبرائها. وأدى نفاد الصبر الى اطلاق التنمية القائلة: «كفانا تحايلًا على الفلاحين ولنتجه الى الانتاج الكبير، الى المصانع والزراعة المصنعة التي يقودها سحر الاسواق، فهي تخدمنا بنجاح».

والخلل الكبير في طريقة التفكير هذه ــ وهو خلل ضخم الى درجة اغفاله أحياناً ــ هو أنه ليست هنالك في افريقيا اسواق، لا أسواق بالمعنى الذي يقصده هؤلاء المفكرون.

وهناك في افريقيا جنوبي الصحراء الكبرى حوالي ٤٠٠ مليون نسمة، ومنهم أكثر من ٣٠٠ مليون يعيشون في الارياف حيث يمارس معظمهم زراعة الكفاف. وفي السنوات العادية لا يحصل ١٥٠ مليون نسمة على غذاء كاف لاستمرارهم في حياة عمل طبيعية. وقد انخفض المعدل الفردي لاجمالي الناتج المحلي في ذلك الجزء من القارة بنسبة ٣ بالمئة سنويا في الفترة ١٩٨٠ ــ ١٩٨٧ في حين تزايد سكانه بنسبة تزيد قليلًا على ٣ بالمئة. فأين هي السوق وأين هم المستهلكون؟

لقد اشار الاقتصادي الاميركي جون كينيث غالبريث الى أنه ما من منطقة في العالم ــ لا روسيا القيصرية ولا أوروبا ولا أميركا الشمالية ــ «تطورت» من دون تطوير ريفها أولاً حيث يعيش معظم السكان. ولا يمكن للحكومات ان تطور أسواقا لسلع المدينة وتؤمن تدفقاً بطيئاً وثابتاً من العمال المتعلمين الى المدن الا بعد أن تكون قد انشأت المدارس والمستوصفات وأمنت وسائل النقل والاسواق في الارياف.

ولكن كل هذا الخطأ كان قد ارتكب في وقت سابق عندما حصلت معظم المستعمرات الافريقية على استقلالها واصبحت دولا في مطلع الستينات من هذا القرن، وعندما نظر مخططو التنمية ــ الافارقة والشماليون ــ الى الامم الجديدة المؤلفة في اكثريتها من مزارعي الكفاف وقالوا: «ليكن هناك صناعة وأسواق ومستهلكون»!

هذه هي الحلقة المفرغة الجديدة. وكأننا نتجه ثانية ــ وبعد ربع قرن من أعمال التنمية ــ الى ما سماه المهندس الزراعي الفرنسي رينيه دومون في العام ١٩٦٢، وببلاغة فائقة: «البداية الخاطئة في افريقيا». وكانت تلك البداية الخاطئة بارزة جدا لأنها انتجت ايضا نظاما تعليميا في افريقيا «المستقلة» يقوم على اساس المناهج الدراسية الاوروبية مما شجع الناس على هجر الارياف ولكنه نادرا ما منحهم المهارات اللازمة للمعيشة في المدن.

ثم حل الجفاف العظيم، والمجاعة، بين العامين ١٩٨٤ و١٩٨٦. وفهمت حتى بعض مؤسسات التنمية الكبرى ان الطريقة الوحيدة لايجاد «مزارعين كبار» وزراعة كبيرة تكمن في تطوير «مزارعين صغار» وزراعة صغرى تكبر تدريجياً.

وحيثما توفرت اقل الفرص لهؤلاء المزارعين فانهم كانوا سريعين في اقتناصها. وكان المزارعون في بعض انحاء كينيا اسرع من مزارعي الولايات المتحدة في نجاحهم في التكيف مع الذرة المهجنة. واصبح الفلاحون المزارعون اغنياء في الدول القليلة التي لم تكن الشروط التجارية تقف فيها ضدهم، كما في ساحل العاج وكينيا وزيمبابوي. أما في معظم الدول فان المزارعين لا ينالون الا القليل محافظة على تدني الاسعار في المدن. ونظر لأن المزارعين يتقاعسون وينتجون كميات أقل في هذه الحالة فان المدن تعيش على استيراد فائض الحبوب من بلدان الشمال. وفي المرحلة الاخيرة ساوى استيراد الحبوب(القمح والرز اساسا) الى افريقيا كميات استهلاك المدن تماما. وتعلم الافارقة الا يأكلوا ما تنتجه افريقيا. ونظرا لأن الفلاحين المزارعين اصبحوا عاجزين عن بيع محاصيلهم بربح معقول، وعاجزين عن كسب المال لاعادة توظيفه في أرضهم للمحافظة على التربة والمياه، وعاجزين عن العثور على وظائف في العواصم، فانهم بقوا فقراء. ويقول القادة الافارقة ومستشاروهم الشماليون: «انظروا، انهم يفتقرون الى المبادرة»... تماما كما كان الاوروبيون يقولون عندما كانوا يحكمون افريقيا.

وليست هذه هي القصة بكاملها، فما من شيء في افريقيا يمكنه أن يكون القصة بكاملها. فالازمة ولدت رد فعل انشقاقياً. ويميل بعض خبراء التنمية الى فرض حلول الشمال على الاوضاع الافريقية، أي الى الاخذ ببداية خاطئة أخرى. ولكن حكومات ومؤسسات كثيرة تراهن على البدء ثانية انطلاقا من رعاية حلول افريقية مستنبطة من الاوضاع الافريقية، أي انطلاقا من تكنولوجيا ملائمة (لا تكنولوجيا «صغيرة»، بل ملائمة)، ومن علوم ملائمة، ومن مؤسسات ملائمة.

وتعتبر الاسمدة الكيمياوية مثالاً نموذجياً على التكنولوجيات غير الملائمة التي يعتمد عليها، لا لأنها لن تحسن الخصوبة بل لأن افريقيا لا تستطيع الحصول عليها. وهي لا تستطيع الحصول عليها لأنها لا تستطيع شراءها أو صنعها، ولا أحد يعطي افريقيا الكثير منها.

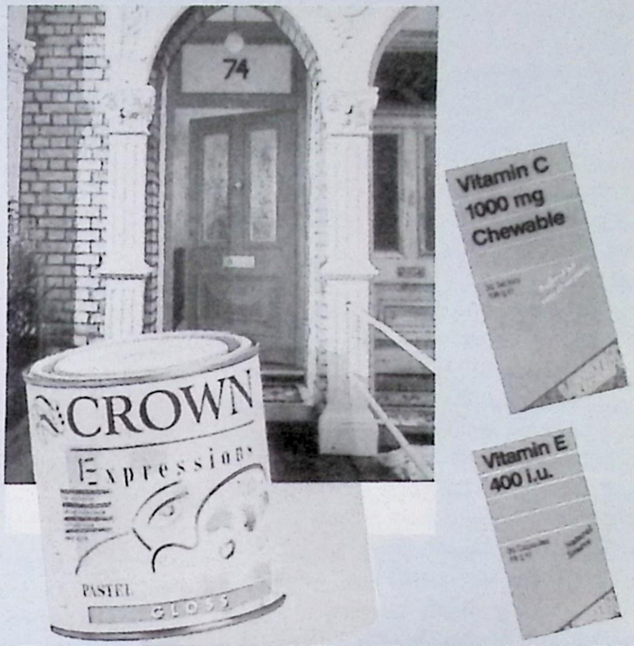
واذا كان الواهبون الشماليون يأخذون مأزق افريقيا واحتياجاتها على محمل الجد، وكانوا مستعدين لمتابعة استراتيجية «الانتاج الكبير» على مدى عقود زمنية عديدة ولدعم هذه الاستراتيجية بمليارات الدولارات فان بعض الحلول الشمالية قد يجد أمامه فرصة للنجاح. ولكن «المعونة الرسمية للتنمية» المقدمة سنويا لافريقيا من الدول المنتمية الى «منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية» لم تزد على الاطلاق بين سنتي ١٩٨٠ و١٩٨٧، أما القروض الطويلة الامد فقد تراجعت الى النصف، بينما استمرت رؤوس أموال أخرى في مغادرة البلاد عمليا.

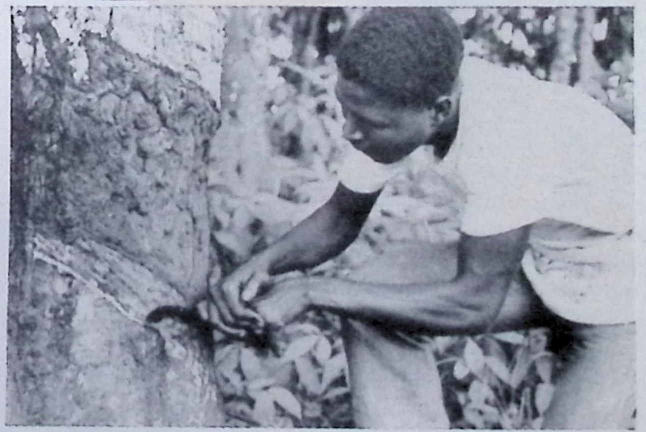
ولا شك في أنه يتعين على الزراعة الافريقية أن تصبح أكثر كثافة. ولكن من هو الذي يستطيع فعل ذلك غير المزارعين الافارقة؟ ان على تكثيف الزراعة ان ينبع من حقائق البيئة الافريقية وموارد المزارعين وأن يقع في اطارهما. وكما قال مزارع من غرب افريقيا لأحد العاملين في التنمية: «لا يمكنك تحويل العجل الى بقرة بأن تكسوه بالطين». وبكلمات أخرى فان للتنمية الافريقية أن تنمو وتترعرع في افريقيا، لا أن تقذف اليها من الخارج». □

لويد تيمبرليك،
«المعهد الدولي للبيئة والتنمية»،
نيوساينتست، ١٦٢٤.

تسبب الامراض والتسمم وتستخدم في صناعة الدهان والزيوت

ملاحقة الجذور الحرة





تلعب الجزيئات عالية الفعالية المسماة بالجذور الحرة (free radicals) دورا اساسياً في التسبب بعدد من الامراض، إذ أن لها أهميتها في إحداث التهاب المفاصل مثلاً، وفي توليد الآثار السمية للعديد من المواد الكيميائية، بما فيها الكحول.

ولقد شك الباحثون، ولسنوات طويلة، بوجود علاقة بين الجذور والسرطان، وبينها والشيخوخة. وعندما تسد الجلطة الدموية التدفق الطبيعي للدم في حال حصول النوبة القلبية فان الضرر الذي لا يزول لا يكون نتيجة لعدم وصول الاكسجين الى العضلة القلبية بل نتيجة للدفق المفاجيء من الجذور الحرة التي تطلق عندما يعود الدم المؤكسج الى التدفق بعد النوبة.

ويبدي الكيميائيون اليوم تفاؤلاً ملحوظاً بالتمكن من استنباط عقاقير تقطع الطريق الى الجذور وتحد من الاذى الذي تلحقه بالانظمة الحية. ولهذا فقد ظهرت في بريطانيا اقتراحات بتكريس أحد مراكز الابحاث الجامعية التي تقيمها الحكومة البريطانية لدراسة الجذور الحرة من الناحيتين البيولجية والطبية.

ولكن، ما هي الجذور الحرة؟

إن المثال التقليدي على الجذور الحرة هو مثال جذر من أقلها تعقيداً وأكثرها فعالية من الناحية البيولوجية وهو جذر الهيدروكسيل hydroxyl. ومن الممكن التعرف الى ماهية الهيدروكسيل من خلال النظر الى أي جزيء من الماء. فالماء يتألف ــ على المستوى الابسط ــ من ذرتين من الهيدروجين ترتبطان بذرة اكسجين واحدة. ويتألف كل ارتباط كيميائي من زوج من الالكترونات يأتي أحدهما من ذرة الهيدروجين والآخر من ذرة الاكسجين. وعلى العموم، فانه يمكن لجزيء الماء أن ينقسم الى جسمين مشحونين كهربياً، الاول عبارة عن شاردة (أيون) هيدروجين مشحونة ايجاباً (H^+) والثاني عبارة عن شاردة هيدروكسيد مشحونة سلباً (OH^-). ويبقى زوج الالكترونات الذى شكل الرابط مع شاردة الهيدروكسيد.

ويمكن للماء أن ينقسم أيضا بطريقة أخرى لتوليد شظايا محايدة كهربياً. ويفترق زوج الالكترونات المقيم للرابط فيبقى أحد الالكترونات مع ذرة الهيدروجين (H•) ويبقى الآخر مع شظية الهيدروكسيل ليشكل الجذر HO• . وتمثل النقطة السوداء هنا الكتروناً مفرداً غير متزاوج، وهو ما يميز كافة الجذور.

وتكون الجذور فائقة التفاعلية لأن الالكترونات غير المتزاوجة تميل الى التزاوج ثانية. وجذور الهيدروكسيل هي من أكثر الجذور الحرة تخريباً للخلايا الحية. ومن حسن الحظ أن جذور الهيدروكسيل لا توجد عادة في الانظمة الحية لأن الروابط التي تشد جزيء الماء الى بعضه بعضاً أقوى منه بكثير من أن تسمح بذلك. وعلى العموم، فانه يمكن للاشعاع الطاقوي القوي أن يفتت جزيئات الماء ليولد جذور الهيدروكسيل. وكان مرض الاشعاع الذي اصاب ضحايا حادثة تشيرنوبل النووية من النتائج المريعة لهذه العملية. وتتولد جذور الهيدروكسيل عادة من جزيئات اكثر هشاشة، مثل جزيء فوق اكسيد الهيدروجين (HOOH).

إن قوة الروابط في جزيء الماء هي ما يجعل جذر الهيدروكسيل على هذه الدرجة من التفاعلية. ذلك أن جذر الهيدروكسيل يحاول الترافق مع اية ذرات هيدروجين متوفرة لاعادة تكوين الماء. واذا حصل ان شكلت ذرات الهيدروجين هذه جزءاً من جزيئات أخرى مهمة بيولوجياً فانه يمكن للتفاعل أن يكون مدمراً للغاية.

خمسون سنة من الابحاث

وبالرغم من أنه لم يتم التعرف إلا أخيراً على أهمية الجذور في علمي البيولوجيا والطب فان الكيميائيين كانوا قد بدأوا منذ الثلاثينات بدراسة التفاعلات المتعلقة بالجذور. وشهدت السنة ١٩٨٧ الذكرى الخمسين لدراسة كان قد نشرها الكيميائيان البريطانيان دونالد هاي، من جامعة مانشستر، وأليك وُوترز، من جامعة دورهام. وكان بحثهما أول الابحاث التي جمعت كل الدلائل المتوفرة حول أهمية الدور الذي تلعبه الجذور الحرة في العديد من التفاعلات الكيميائية. ولم يشدد الباحثان على جذور الهيدروكسيل بل ركزا على سلوك الجذور المشكّلة من مركبات عضوية، أي مركبات الكربون.

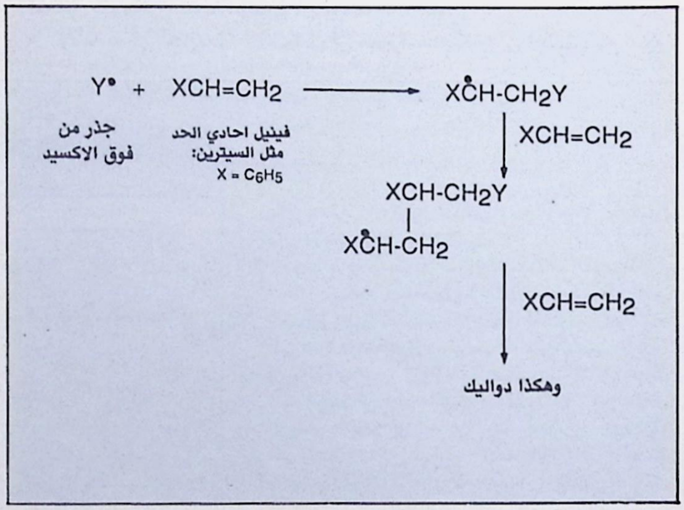
وكانت كلمة «جذر» radical قد استخدمت منذ الدراسات الاولى للمركبات العضوية. ووجد الكيميائيون أن هناك مجموعات من ذرات الكربون والهيدروجين تتصرف مجتمعة كما لو كانت مركباً كيميائياً واحداً (انظر

الكادر). وعلى سبيل المثال فان مجموعة الميتيل CH_3 بدت وكأنها تتحد مع ذرة كلور لتشكل كلور الميتان (أو كلوريد الميتيل) بنفس الطريقة التي يتحد بها الصوديوم مع الكلور لتشكيل كلوريد الصوديوم أو ملح الطعام. وسميت مجموعة الميتيل جذر الميتيل.

في البداية سخر الكيميائيون من فكرة وجود الجذور كجزيئات منفصلة، ولكن مقالة هاي ووترزكانت غاية في الاهمية في تحديد دور الجذور الحرة في تفاعلات المركبات العضوية. وسرعان ما اتضح أن الجذور يمكنها أن تتفاعل بطرق مختلفة، اذ يمكنها أن تتفاعل مع بعضها بعضاً لتشكل جزيئات جديدة كما يمكنها أن تتفاعل مع جزيء مستقر لتشكل جزيئاً جديداً وجذراً جديداً. وعندها يصبح الجذر الجديد حراً في التفاعل مع جزيء آخر مكملاً بذلك «سلسلة» من التفاعلات.

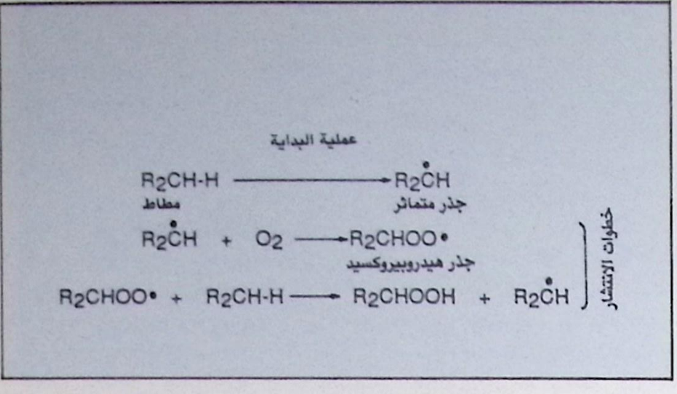
إن الكثير من العمليات الكيميائية الشائعة في انتاج المتماثرات (البوليمرات) مثل متعدد الستيرين (البوليستيرين) أو متعدد الميتيل (البوليميتيل وهو المسمى بليكسيغلاس plexiglass)، يعتمد على امثال هذه التفاعلات السلسلية. وتنتج هذه المتماثرات عن ما يسمى الفينيلات أحادية الحد، أو vinyl monomers. وتحتوي هذه المركبات على روابط مزدوجة تقوم بين أزواج من ذرات الكربون، وتكون الروابط المزدوجة قابلة للتعرض الى هجمات الجذور.

وقد يطلق الجذر الذي يبدأ التفاعل عندما يتحطم جزيء يحتوي على مجموعة من فوق الاكسيد (بيروكسيد) ذات الروابط الضعيفة نسبيا بفعل الحرارة مثلاً. ويربط الجذر الناتج (والممثل ادناه بالرمز $Y^{\bullet}$) نفسه بجزيء الفينيل ليشكل جذراً جديداً يرتبط بجزيء فينيل آخر، وهكذا دواليك، مما يؤدي الى بناء تدريجي لسلسلة تماثر طويلة. وقد تتفاعل سلاسل الجذر المتنامية مع بعضها بعضاً حتى تتزاوج الالكترونات غير المتزاوجة ويتوقف تفاعل السلسلة.



ولقد أصبحت لهذا النوع من الكيمياء اهمية مفاجئة خلال الحرب العالمية الثانية عندما قطع اليابانيون امدادات المطاط المتوجهة من الملايو الى الغرب. وقد اضطرت الولايات المتحدة، وأوروبا بشكل اخص، الى تطوير متماثرات تركيبية تحل محل المطاط الطبيعي. وسرعان ما اصبحت المانيا والاتحاد السوفياتي مكتفيين ذاتياً بالمطاط التركيبي. وارتفعت منتجات الولايات المتحدة من المتماثرات المصنوعة من الستيرين والبوتاديئين من لا شيء في العام ١٩٤١ الى حوالي خمسة اضعاف انتاج المطاط الطبيعي في العام ١٩٤٥.

وكذلك فان التفاعلات المتعلقة بالجذور تسببت بهلاك المطاط. وفي هذه الحالة تقوم جزيئات الاكسجين الموجود في الهواء بدور الجذور. ذلك ان الاكسجين يتفاعل مع المطاط ليشكل فوق أكاسيد مائية (هيدرو بيروكسيدات) (R_2CHOOH). وتزيح بعض عمليات «البداية» ذرة هيدروجين من نهاية سلسلة متماثر مخلفة وراءها جذراً متماثراً. وينضم جزيء الاكسجين الى الجذر لتشكيل جذر جديد يتفاعل عندها مع سلسلة أخرى، وهكذا دواليك (وهو ما يسمى بخطوات الانتشار).



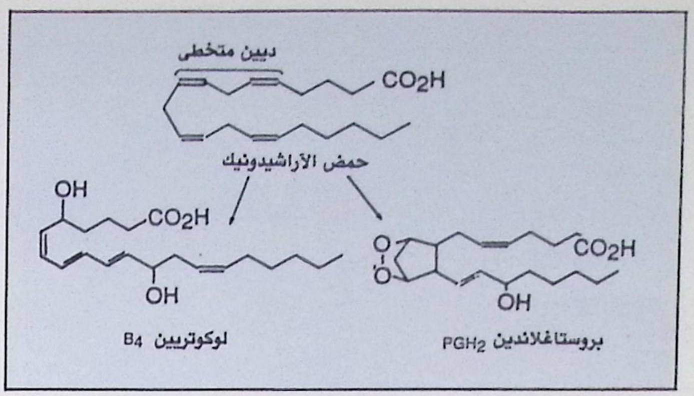
كيمياء الدهان

وتحصل تفاعلات مماثلة بسرعة كبيرة عندما تجف طبقة رقيقة من دهان زيتي. ففي المراحل المبكرة من عمليات الجفاف يزداد وزن طبقة الدهان نتيجة لأن جزيئات الدهان تأخذ الاكسجين من الهواء مشكّلة مرة أخرى هيدروبيروكسيدات عضوية. ويحصل تفاعل البداية مع الاكسجين بسهولة نظراً لأن للجزيئات الزيتية الاساس روابط كربون ـ هيدروجين ضعيفة تولد الجذور فوراً، وتتفاعل هذه بدورها مع الاكسجين. ولا تكون تفاعلية جذور البيروكسي peroxy التي تتشكل في هذه الحالة بتفاعلية جذور الهيدروكسيل، بل هي تتفاعل بانتقائية أكبر بكثير باحثة عن مواقع لها في جزيء تستطيع أن تتفاعل فيه، كما في حالة الروابط الضعيفة بين الكربون والهيدروجين.

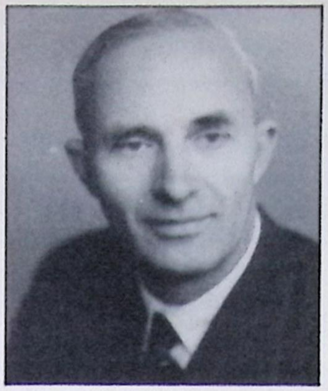
وكذلك فان فهم دور التفاعلات الجذرية لكيمياء الدهان مكّن جون ميلز، من مختبر «ناشينال غاليري» في لندن، من تطوير تقنية تحليلية تمكن مؤرخي الفن من تحديد الوسائط التي حلّ بها كبار الفنانين القدامى اصباغهم. ويمكن لبعض التفاعلات الكيميائية البسيطة أن تقدم «توقيعاً» تحليلياً يكشف ما اذا كان الوسيط عبارة عن زيت جاف من اصول نباتية أو كان مشتقاً من البيض، وذلك باستخدام شظيات دهان مجهرية تؤخذ من اللوحة الزيتية عند ترميمها أو تنظيفها. ويمكن لهذه الطريقة كذلك أن تميز بين الزيوت العادية التي تجف مع الوقت، مثل زيت بذر الكتان أو زيت الجوز، والزيت الذي استخدمه بكثرة رسامو أواخر القرن التاسع عشر وهو زيت الخشخاش.

ومن ناحية أخرى فان زيوت التزليق والتشحيم يجب أن تبقى مستقرة لزمن طويل، ويجب ألا تحتوي على روابط كربون ـ هيدروجين ضعيفة كالروابط الضرورية لبدء التفاعلات الجذرية المتعلقة بتجفيف الدهانات. ويضيف الكيميائيون عادة كمية صغيرة من المواد «المضادة للتأكسد» الى زيوت التزليق لجعلها أكثر استقراراً. واذا كان لأي من جذور البيروكسي أن تتشكل من جزيئات الزيت فان مضاد التأكسد يقطع الطريق عليها، وهو ما يمنع السلسلة الجذرية من التنامي وتخريب العديد من جزيئات الزيت. وقد حصلت طريقة مكلفة لصنع زيت تزليق أقل عرضة لهجوم الجذور على براءة اختراع منذ بضع سنوات. وتقوم هذه الطريقة على اساس تقوية الهيدروجين العادي بنظيره الثقيل الذي هو الدوتيريوم. وقد تكون الكلفة مبررة أحياناً كما في حالة الساعات العالية الجودة التي يفترض بها أن تدور مدى الحياة من دون أن تنظف.

وتحتوي الانسجة الحيوية على جزيئات لها بعض السمات الكيميائية التي لجزيئات الزيت الذي يجف عند استخدامه في الدهانات. وتحتوي هذه الجزيئات على وحدة ميتيلين ($-CH_2-$) بين مجموعتين من ذرات الكربون المتصلة بروابط مزدوجة. وتسمى جملة مجموعة الذرات ($-CH=CH-CH_2-CH=CH-$) أحياناً بالديين «المتخطى» (والديين diene عبارة عن مركب له رابطتا كربون ـ كربون مزدوجتان). وقد تكون روابط الكربون ـ الهيدروجين لوحدة الميتيلين هذه اضعف بعشرين مرة من روابط الميتيلين التي لا تلي روابط مزدوجة. وتوجد الديينات المتخطاة في العديد من المواد الدسمة بما فيها حمض الايكوزانويك او حمض الآراشيدونيك. ويتحول هذا المركب الى تعدد من الجزيئات الناشطة حيوياً، مثل البروستاغلاندينات واللوكوتريينات، من خلال تعاقب معقد له علاقة بالجذور (أ نظر الشكل ١).



الشكل ١ ـ يحتوي حمض الآراشيدونيك على عدة وحدات من الديين المتخطى التي تكون شديدة التفاعلية عندما تهاجمها الجذور الحرة. ويتحول الحمض في التغيرات الكيميائية المتعلقة باكسدة جزيئة الى مواد مختلفة ناشطة حيوياً.



كان تقرير اليك ووترز (الى اليمين) ودونالد هاي الذي صدر في العام ١٩٣٧ نقطة تحول تاريخية في علم الكيمياء بايراده كل الدلائل على الاهمية التي للجذور الحرة.

وتتفاعل الديينات المتخطاة مع جذور الاوكسجين لتوليد هيدروبيروكسيدات ببنية جديدة يعاد فيها ترتيب الروابط المزدوجة فتصبح أكثر قرباً الى بعضها بعضاً. ويتفاعل الديين «المترافق» (-CH=CH-CH=CH-CH[OOH]-) بشكل مختلف كثيرا عن الديين المتخطى. وتضيف الجذور الى الديينات المترافقة، وهذه العملية هي التي تجعل الجزيئات تتحد لتشكل طبقة رقيقة قاسية عندما يجف الدهان.

كشف السرطان

وبشكل النوع نفسه من اعادة الترتيب الكيميائي، ولكن من دون تدخل الاكسجين، الاساس في تقنية جديدة للكشف عن سرطان العنق. ويكون للخلايا الورمية (وللنسيج قبل السرطاني الى حد اقل) مستوى اقل من الاكسجين مما للنسيج الطبيعي لأن الدم الذي يغذيها يكون اضعف (أفقر). وهكذا فان التفاعلات الجذرية التي تؤدي الى ديين هيدروبيروكسيدات مترافق تؤدي بدلاً من ذلك الى ديينات مترافقة بسيطة ليس لها هيدروبيروكسيد ملتصق بها. وفي عينة مسحة شفيفة نجد أن نسبة المركبات الدهنية المعنية ذات الديينات المتخطاة الى تلك ذات الديينات المترافقة تتغير بشكل ملحوظ بين الأنسجة العادية والانسجة قبل السرطانية، والانسجة السرطانية. ويمكن لتحليل كيميائي بسيط مؤتمت أن يرصد هذا التغير.

ولأنه يمكن لجزيئات الاكسجين أن تتصرف كجذور وأن تتفاعل مع الديينات

بحثاً عن التفاعلات الصحيحة

■ كان كيميائيو أواخر القرن الثامن عشر أول من استخدم كلمة «جذر» للاشارة الى عنصر مساهم في بناء المركبات الكيميائية، وكادت الجذور ان تكون ـ في تقديرهم ـ ذرات لعناصر مفردة أو مجموعات من الذرات تبقى على ما هي عليه عند حصول تغيير كيميائي. وبهذا فان جذر الميتيل CH_3 يبقى موجوداً عندما ينقلب يوديد الميتيل (يودو ميتان(CH_3I)) الى كحول الميتيل (ميتا نول CH_3OH).

وفي العام ١٨٤٩ حصل الكيميائي البريطاني ادوارد فرانكلاند ـ الذي طرح فيما بعد نظرية التكافؤ ـ على ناتج غازي بتسخينه يوديد الميتيل مع الزنك المطحون. واستنتج من ذلك ـ خطأ ـ انه قد قام بتحضير جذر الميتيل الحر.

وفي العام ١٨٥٨ عرف الكيميائي الالماني. اوغست كيكولي أن الكربون يكون رباعي التكافؤ في جزيئات تحتوي على الكربون، بمعنى أن لذرة الكربون أربعة اتصالات بالذرات المجاورة. ويمكن لهذه الروابط أن تكون مفردة، كما في حالة الميتان (CH_4)، أو متعددة كما في ثاني أكسيد الكربون (O=C=O) ، (ان للهيدروجين عامل تكافؤ يساوي ١ وللاكسجين عامل تكافؤ يساوي ٢ أما الآزوت فله عامل تكافؤ عادي يساوي ٣). وبحلول هذا الوقت كان قد اصبح من الواضح أن جذر الميتيل الذي اكتشفه فرانكلاند كان عبارة، عن ميتيلين متحدين معاً، أو الايتان «المتثاني» (C_2H_6).

وفي العام ١٩٠٠ اطاح موسى غومبرغ، الذي اكتشف جذور الآريلميتيل الثلاثي الحرة المستقرة، بالفرضية النقية القائلة بشمولية

$$CH_3^{\bullet} + CH_3^{\bullet} \longrightarrow C_2H_6$$

جذور ميتيل حرة — ايتان

التكافؤ الرباعي للكربون. وكان أبسط هذه الجذور هو الفينيل ميتيل الثلاثي الذين يحتوي على ذرة كربون مركزية ثلاثية التكافؤ مربوطة بثلاث حلقات بنزين.

ووضع غومبرغ محلولاً لكلوريد فينيل الميتيل الثلاثي في البنزين ليرى كيف سيتفاعل المحلول مع الزنك فحصل على بلورات لا لون لها مما بدا وكأنه المتثاني المتوقع، ولكن هذه البلورات عادت فانحلت في البنزين لتعطي محلولاً أصفر اللون. وتفاعل هذا المحلول بشكل غير متوقع مع عديد من المواد، من بينها اكسجين الهواء. واستنتج غومبرغ ـ وعن حق ـ ان اللون الاصفر انما نجم عن جذور حرة للفينيل ميتيل الثلاثي بالتوازن مع المتثاني فينيل الايتان السداسي. وكما هو متوقع فان الجزء الفاصل بين الجذور، مقاساً بكثافة اللون، يتغير عند تمديد المحلول.

ووجد الكيميائيون لاحقاً أن باستطاعتهم ان يوجدوا مركبات مستقرة غير عادية تكون فيها للاكسجين او الآزوت تكافؤات شاذة. ولكن بدا وكان لكل هذه المركبات صفات استقرار خاصة، مثل حلقات البنزين الثلاث (مجموعات الفينيل) من الفينيل ميتيل الثلاثي.

ومضى وقت طويل قبل أن يكتشف الكيميائيون أن الجزيئات المحتوية على الكربون الثلاثي التكافؤ، أو الاكسجين الاحادي التكافؤ، المفتقرة الى عامل الاستقرار الخاص، قد تكون على علاقة، وبشكل سريع الزوال، بالعديد من التفاعلات الكيميائية. وجاء الحل المبكر للغز من خلال التجارب التي أجراها فردريك بانيث وو. هوفديتز في العام ١٩٢٩. فعندما قام هذان العالمان بتسخين مركب عضوي طيار يسمى رصاص الميتيل الثلاثي ($Pb[CH_3]_4$) ظهرت مرآة من الرصاص فضية الطابع على جوانب الانبوب الزجاجي. ومن هذه التجارب وتجارب مماثلة استنتج الرجلان ان جذور الميتيل انفصلت عن ذرات الرصاص ولكنها سرعان ما تزاوجت لتشكل جزيئات مستقرة من الايتان.

وجاءت احدى الملاحظات الرئيسية في العام ١٩٣٤ عن طريق وليم غريف ودونالد هاي. وكان الاثنان يقومان بإجراء تفاعلات مصممة للربط بين حلقتي بنزين. وحصلا على خلائط من المنتجات ولكن تركيب هذه الخلائط كان مختلفاً عما كان متوقعاً على اساس توزيع الشحنات الكهربية في المتفاعلات. واضطر غريف وهاي الى الاستنتاج بان عامل التفاعل في تجاربهما كان جذر الفينيل المحايد كهربياً ($C_6H_5^{\bullet}$)

ولكن الامر المثير للسخرية هو ان التفاعل الذي درسه غريف وهاي هو التفاعل نفسه الذي كان اكتشفه غوبرغ، والذي ما زال يسمى الى اليوم تفاعل غومبرغ. □

المتخطاة ومع بنى كيميائية اخرى مهمة بيولوجياً فان نفس الهواء الذي نتنفس في كل لحظة يصبح خطراً يهدد الانظمة الحية. وتدل التجارب التي أجريت على عضويات حية عرضت لمستويات غير عادية الارتفاع من الاكسجين على أن الاكسجين نفسه يدمر خلايا هذه العضويات. ويمكن للأكسجين أو الجذور الناجمة عنه أن يكون على علاقة بالشعور بالكبر في السن. ومن المعروف جيداً – مثلاً – أن الحشرات تستخدم عندما تطير من الاكسجين أكثر مما تستخدم عندما تدب على الارض. والواقع أن إزالة اجنحة الذبابة المنزلية يطيل عمرها.

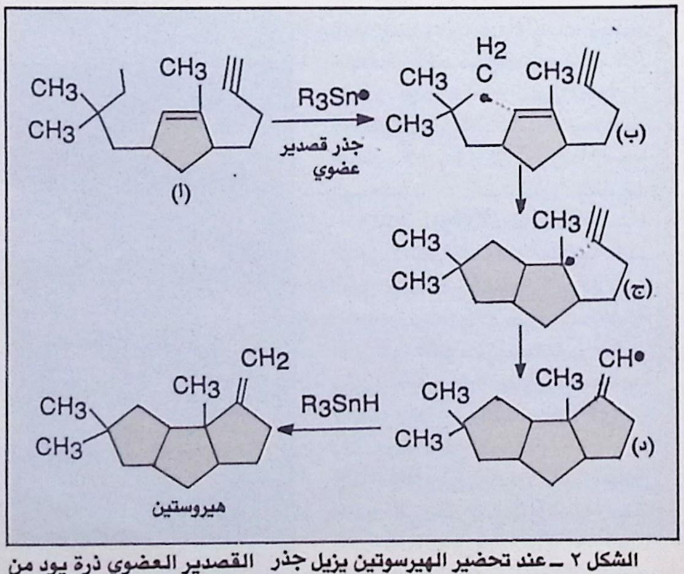
وعلى العموم فان الانظمة البيولوجية تولد مضادات الاكسدة الخاصة بها والتي تحد من اذى التأكسد. وأحد أهم مضادات الاكسدة هو التوكوفيرول أو فيتامين هـ (E) القابل للحل في الطبقات الدهنية لأغشية الخلية. أما مضاد الاكسدة الاهم والقابل للحل في الماء فهو الفيتامين ج (C).

استنباطات من كيمياء الجذور

ولقد اعتبر الكيميائيون معظم الجذور في الماضي جزيئات شديدة التفاعلية وغير انتقائية وبالتالي قليلة القيمة في الكيمياء التركيبية. ولكن الجذور تتصرف أحياناً بطريقة انتقائية جداً. ولم يحاول الكيميائيون الا مؤخراً أن يسخّروا تفاعلات الجذور لكي تحول بعض اجزاء الجزيئات المعقدة تاركة الاجزاء الاخرى على حالها، وخصوصاً منها الاجزاء الحساسة كيميائياً.

وكان ديريك بارتون، الذي حصل على جائزة نوبل على عمله الرائد في تحديد شكل الجزيئات العضوية، قد طور هذه الاستراتيجية التي استخدمها عندما ركب الهرمون المهم المسمى ألدوستيرون الذي يوجد في قشرة الكظر. وفي وقت لاحق استطاع بارتون وآخرون طرقاً يمكن استخدام الكيمياء الجذرية بواسطتها لاجراء تغييرات كيميائية واسعة النطاق وأقل تعقيداً.

ولقد قام بعض الكيميائيين بصنع جزيئات ذات بنى معقدة بأن ولدوا في البداية جذراً (الكتروناً غير متزاوج) في موقع معين من الجزيء – يسمى «مركزاً جذرياً» – ليطلق هذا الجذر فيما بعد سلاسل من الاحداث داخل الجزيء. وفي احدى الحالات تمكن دنيس كوران، وهو كيميائي في جامعة بنسلفانيا، من تحضير الهيرسوتين، الذي هو سلف لسلاسل مهمة من المركبات المضادة للسرطان. (انظر الشكل ٢).

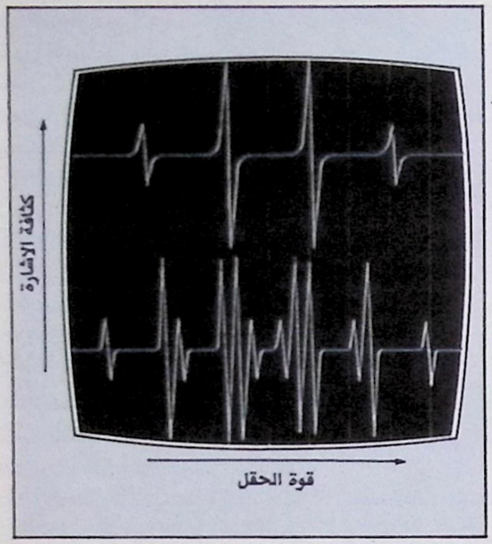


الشكل ٢ – عند تحضير الهيرسوتين يزيل جذر القصدير العضوي ذرة يود من المركب الاولي (أ) لانتاج مركز جذر عند نهاية الجزيء (ب) ويقوم هذا المركز بالانتقال من رابط الى آخر مشكلاً خلال ذلك حلقات جديدة.

ولقد استخدم كوران مركباً قصديرياً عضوياً وفر له الجذر البدائي. ويزيل جذر القصدير العضوي organotin ذرة يود من مركب البداية (أ) ليولد مركزاً جذرياً في احدى نهايات الجزيء (ب). ثم يتفاعل هذا الجذر في خطوتين (ج) و(د) ليولد حلقتين.

وأحد الاسباب التي ادت بالكيميائيين الى تحقيق مثل هذا القدر من التقدم أخيراً في فهم دور الجذور هو أنهم اصبحوا يملكون اليوم الادوات اللازمة لرصد ودراسة سلوك الجذور التي قد توجد لمدة لا تزيد عن ١ ميكروثانية (جزء من مليون من الثانية). وعلى سبيل المثال، فباستعمال الليزر لم يعد باستطاعة الكيميائيين أن يقيسوا سرعة الخطوات المفردة في تفاعل ما فحسب بل اصبح باستطاعتهم أن يقيسوا قوة الترابط التي تنهار والروابط الجديدة التي تقوم مقامها. والواقع أن هذه المعلومات لا تقدر بثمن في دراسة تفاعلات الجزيئات والتنبؤ بالمسار المعين الذي سيسير فيه التفاعل.

ويشكل الطنين الالكتروني المغنطيسي المساير Electron Spin Resonance (ESR) احدى التقنيات التي تمكن من رصد الجذور الحرة والتعرف اليها. وتعتمد هذه التقنية على الخواص المغنطيسية لألكترونات الجذور غير المتزاوجة، حيث يتولد الجذر في حقل مغنطيسي قوي يمتص فيه اشعاعات الموجات الصغرية من ترددات معينة تتحدد من خلال الحقل المغنطيسي والتفاعل المتبادل للالكترون المفرد مع ذرات معينة، وخصوصا ذرات الهيدروجين. وتمتص جذور الميتيل الاشعاع في أربعة ترددات معينة معطية النمط المبين في الخط الاعلى من الشكل ٣.



الشكل ٣ – باستخدام الطنين الالكتروني المغنطيسي المساير (ESR) يظهر الخط العلوي ذو الذرى الاربع وجود جذر الميتيل. وعندما يتحد جذر الميتيل مع شرك الدومية تظهر ١٢ ذروة. وإذا نظر المرء بدقة الى الخط السفلي فانه يرى أن هذه الذرى تظهر كثلاث مجموعات من أربع ذرى متراكبة فيما بينها.

وبالرغم من كون الطنين الالكتروني المغنطيسي المساير غاية في الحساسية فانه لا يستطيع رصد الجذور التفاعلية على مستوى التركيزات الموجودة في العضويات الحية. ولكن هناك حيلة تسمى «اقتناص الدومية» spin trapping يستخدمها الكيميائيون لدراسة التفاعلات الجذرية الكيميائية والبيولوجية على حد سواء. ذلك ان مركباً (هو شرك الدومية – الذي لا يولد اشارات طنينه الالكتروني المغنطيسي المساير) يتفاعل بسرعة مع جذر قصير العمر ليشكل جذوراً جديدة مستقرة الى حد معقول. وتتراكم هذه الجذور الجديدة الاطول عمراً حتى تصل الى تركيز يمكن للطنين الالكتروني المغنطيسي المساير أن يرصده. وعندها يمكننا التعرف الى بنية هذه الجذور المستقرة من توقيع طنينها الالكتروني المغنطيسي المساير مما يظهر هوية الجذر قصير العمر.

ويقوم الباحثون اليوم بتطبيق عملية اقتناص الدومية على تنوع متزايد من التفاعلات البيولوجية، وتظهر الدلائل التي يحصلون عليها أن كثيراً من العمليات التي تحصل في العضويات الحية تتعلق بالجذور الحرة. وفي بعض الحالات تشكل التفاعلات ذات العلاقة خطوة طبيعية في مسار بيوكيميائي معين. وعلى سبيل المثال فان التركيب الحيوي للفيتامين ب ١٢ له علاقة بالجذور. وفي حالات أخرى يبدو أن للجذور تأثيراً تدميرياً لا يمكن تجنبه الا باستخدام مضادات الاكسدة الطبيعية.

وقد لا يكون من المستغرب ان العديد من الباحثين الذين يدرسون دور الجذور والبيولوجيا صاروا يضيفون الفيتامين هـ والفيتامين ج الى وجباتهم المعتادة! □

جون بركنز، ترجمة ع. ر
نيوساينتيست ١٦٢٥

نتيجة ارتفاع حرارة العالم:

مدن المتوسط الساحلية مهددة بالزوال

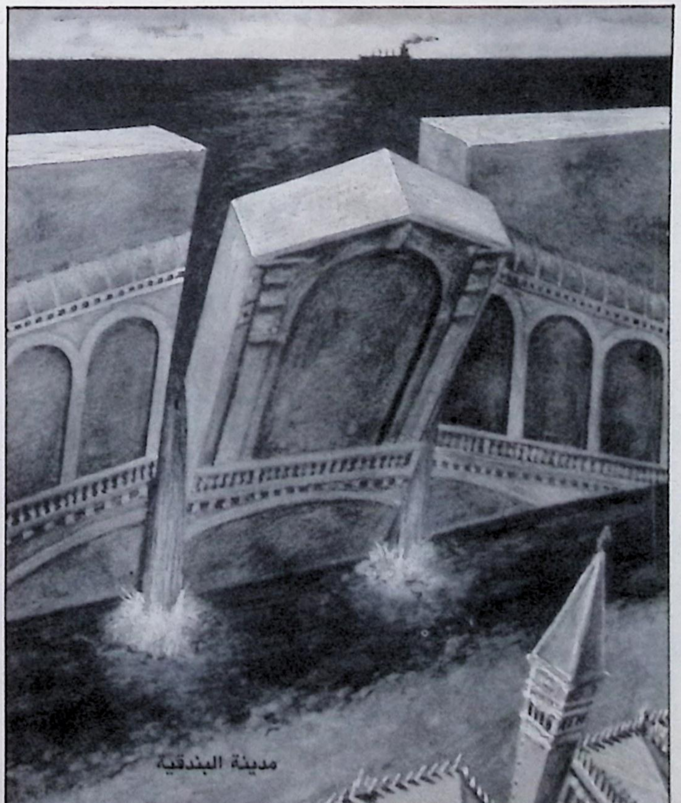
ثلاث مدن مشرفة على البحر الابيض المتوسط ، أو بالاحرى قابعة فيه، ستكون مهددة بالغرق في مياه البحر قريباً نتيجة لارتفاع مستوى هذه المياه في العقود الاولى من القرن الحادي والعشرين. وهذه المدن الثلاث هي: الاسكندرية المصرية والبندقية الايطالية وسبليت اليوغسلافية.

والواقع أنه بعد ألوف من السنوات بقي فيها مستوى المتوسط شبه ثابت يتوقع العلماء اليوم لهذا المستوى أن يرتفع بما يتراوح بين ١٣ و ٥٥ سنتميتراً قبل حلول العام ٢٠٢٥، وأن يرتفع بحدود مترين خلال قرن من الزمن. وكما جاء في مؤتمر عقده برنامج البيئة التابع للامم المتحدة UNEP في مطلع تشرين الاول/ اكتوبر في مدينة سبليت اليوغوسلافية فان هذا الارتفاع في مستوى المتوسط ، الذي يعكس ارتفاعا عاما في مستويات مياه المحيطات حول العالم، سيكون ناجماً عن تزايد حجم مياه المحيطات نظرا لارتفاع درجات حرارة الجو وذوبان جليد القطبين.

وكذلك فان تزايد سخونة الجو سيؤدي الى تشكل مناطق مناخية في الشمال مما يزيد من خطر تكون عواصف جامحة فوق البحر الابيض المتوسط . وقد جاء في تقرير قدمه برنامج البيئة الى المؤتمر أنه «بشكل عام، ستتميز الفترة الاولى من القرن المقبل (حتى سنة ٢٠٢٥) بتغيرات متواضعة وتدريجية. أما الفترة الثانية فستشهد تغيرات دراماتيكية تطرأ على المياه السطحية والتربة والنباتات وعلى فيزيولوجية السواحل، مما يغير كثيراً من أنماط الإشغال البشري للاراضي الساحلية المنخفضة».

وفي السنوات المبكرة المقبلة ستقوم التغيرات البيئية المحلية بتمويه آثار التغيرات العالمية الشاملة. ويتوقع العالم الاسباني مانويل مارينو، من مدريد، تراجع

دلتا النيل: البحر الابيض المتوسط قد يبتلع اجزاء هامة منها بما فيها مدينة الاسكندرية



مدينة البندقية

اجزاء من الشاطىء الاسباني الى الوراء عند الدلتا الايبيرية عل ساحل اسبانيا المتوسطي. وسيكون لارتفاع مستوى مياه المتوسط والعواصف المتوقعة في مطلع القرن المقبل أن تصدع كثبان الرمال «وأن تهدد في النهاية مصير الدلتا بأسره».

أما أراضي الكارمارغ الرطبة التي حولت أخيرا الى حدائق عامة عند مصب نهر الرون في جنوب فرنسا فسوف تغرق بمياه البحر كليا.

وقال الايطالي جوليانو سيستيني أمام مؤتمر سبليت أن «البندقية والجزر المجاورة عند مصب نهر البو ستشهد مزيدامن الفيضانات الا اذا تم تنفيذ الاعمال الانشائية المقترحة لضبط مياه المد وعملت بنجاح قبل نهاية القرن الحالي.

أما بعد العام ٢٠٢٥ فان دلتا البو «ستواجه تهديداً جدياً بدمار سريع لكل مدنها الساحلية المشرفة على البحر مباشرة (غرادو ولينيانو وليدو)»، وستتحول البحيرات الصغيرة الى خلجان بينما ستفقد الطيور المهاجرة مراتعها الطينية المنبسطة وستضيع المنتجعات والاراضي الزراعية الساحلية تحت المياه التي ستغمرها.

ولكن أسوأ تأثيرات ارتفاع مياه البحر الابيض المتوسط ستواجه البلد الاقل قدرة على منعها والتصدي لها، أي مصر، وتحديداً مدينة الاسكندرية التي هي أكبر مدن دلتا النيل والتي تؤدي حوالي ٣,٥ مليون نسمة فيما لا يزيد ارتفاع معظم أجزائها عن متر واحد عن سطح البحر.

والواقع أن اراضي دلتا النيل اخذت في التراجع الى الوراء منذ اقامة سد أسوان في العام ١٩٦٤ مما أوقف انتقال طمي الفيضان الى الدلتا. ويقول سيستيني أن «تراجع ساحل الدلتا سيكون ظاهرة دائمة ومستمرة وستزداد سوءاً اذا ما حصل ارتفاع ملحوظ لمياه البحر الابيض المتوسط مما سيشكل تهديداً جديا لمدينتي الاسكندرية وبور سعيد» (نيوساينتيست ١٦٣٣). □

الكرّاس

كيف تتشكل؟ كيف تعمل؟ كيف تزول؟

طبقة الأوزون

يشكل الاوزون طبقة غازية رقيقة تبعد عنا عشرات الكيلومترات، ولكنها تشكل جزءاً اساسياً من «نظام اسناد الحياة» ولولاها قد لا توجد حياة على سطح الارض.

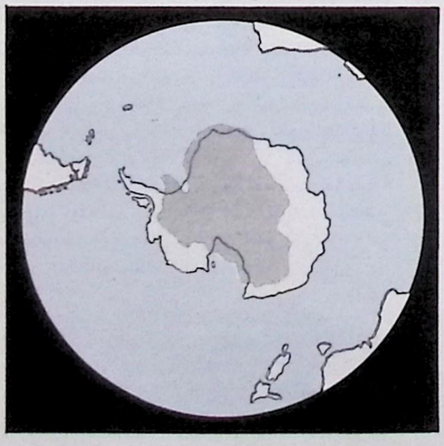
تتفرد الكرة الارضية بين كواكب مجموعتنا الشمسية بامتلاكها جواً فاعلاً كيميائياً وغنياً بالاوكسجين. وكان يمكن للتفاعلات الكيميائية أن تحول هذا الجو، وخلال بضعة آلاف من السنين، الى جو غير تفاعلي كيميائياً يُحبس الاوكسجين فيه في مركبات مستقرة مثل ثاني أكسيد الكربون والماء، ولكن هذا لا يحصل على الارض لأن الحياة فيها تجدد باستمرار محتوى الجو من الأوكسجين.

ان كل الكواكب الاخرى ذات الاجواء، محاطة بطبقات من الغازات الخاملة مثل ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين والميتان، ولا تجري فيها أية تفاعلات كيميائية هامة لأنها لا تتوفر فيها مواد كيميائية ناشطة للتفاعل. وسيتمكن المستكشفون الغرباء الذين يزورون كوكبنا قادمين من نجم آخر أن يتعرفوا الى خاصية الارض بكونها موئلاً محتملاً للحياة. وذلك بواسطة التقنيات كاشفة الطيف قبل وقت طويل من مرورهم بمدار بلوتو.

الحياة على الارض: عطاء الاوكسجين

والسبب في وجود الاوكسجين في الجو هو وجود الحياة على الارض، والعكس صحيح، أي أن الحياة توجد على وجه الارض لأن الاوكسجين موجود في الجو. فعندما تشكلت الارض ككتلة صخرية منصهرة لم يكن هناك جو لها. وعندما بدأت هذه الكتلة تبرد تشكل الجو من غازات انطلقت من السطح الساخن للكوكب الفتي، ومن البراكين. وتتكون الغازات التي تطلقها البراكين اليوم بشكل رئيسي من بخار الماء (٨٠ بالمئة) وثاني أكسيد الكربون (١٢ بالمئة) بالاضافة الى ثاني اكسيد الكبريت (٧ بالمئة) والآزوت (١ بالمئة)، وبعض آثار المواد الاخرى. وربما كان خليط الغازات الذي اطلقته الارض عندما كانت فتية مشابهاً لهذا الخليط ، وبامكاننا الافتراض بأن ثاني أكسيد الكربون هو الغاز الذي كان مسيطراً على الجو الاول الذي كان يحيط بكوكبنا.

في تلك الايام، قبل ٤,٢ مليارات سنة، كان للاشعاع فوق البنفسجي المنبعث من أشعة الشمس أن يصل الى سطح الارض فيجعلها عاقراً، ذلك أن الضوء فوق البنفسجي، الذي تقل أطوال موجاته عن ٢٠٠ نانومتر وقد تصل الى ٣٥٠ نانومتر (النانو متر جزء من الف من المليون من المتر)، هو عبارة عن عامل تعقيم قوي تستخدمه المشافي اليوم ـ مثلاً ـ لقتل العضويات الدقيقة على المعدات الجراحية. وعلى العموم، فربما يكون الاشعاع فوق البنفسجي قد لعب دوراً في اقامة الحياة على الارض، اذ أن القليل من هذا الاشعاع يوفر طاقة تستحث نوعاً من التفاعلات الكيميائية التي يعتقد العلماء أنها كانت في أصل الحياة. ويرى البعض أن الشروط كانت ملائمة لذلك على عمق حوالي عشرة أمتار تحت سطح برك المياه البدائية، وهو عمق ملائم لتصفية معظم الضوء فوق البنفسجي ولكنه ـ في الوقت نفسه ـ ضحل بما



في تشرين اول/ اكتوبر ١٩٨٧، عندما بلغت فجوة الاوزون فوق القارة القطبية الجنوبية (البقعة السوداء في الرسم) أوج اتساعها، غطت مساحة مساوية لمساحة الولايات المتحدة.

يكفي لتمرير كمية ضئيلة منه كافية لاستحاثة التفاعلات الكيميائية.

ومهما كان سبب اطلاق الحياة على الارض فقد كان الاوكسجين بمثابة السم بالنسبة لاشكال الحياة المبكرة. وكانت العضويات تستمد الطاقة من ضوء الشمس لتفكيك ثاني اكسيد الكربون واستخدام محتواه من الكربون في بناء خلاياها الحية، بينما كانت تطرح الاوكسجين على اساس كونه نفاية. وهكذا فقد تراكمت قبل حوالي ٢,٥ مليار سنة كميات كبيرة من الاوكسجين في الجو وتسممت عضويات كثيرة بهذا الغاز «السام»، أما عضويات أخرى فطورت لأنفسها أنظمة دفاعية تحميها من الخواص التفاعلية لهذا الغاز. ووجدت اشكال أخرى من الحياة طريقها الى استعمال الاوكسجين بشكل مفيد.

وغيّر وجود الاوكسجين مسار التطور بطريقتين، أولاً، لأن الاوكسجين يمتص الاشعاع فوق البنفسجي فقد صار للحياة أن تستوطن الآن سطح الارض، تحت غطاء واقٍ من جو غني بالاوكسجين، ثانياً، لأن الاوكسجين شديد التفاعلية فان اشكال الحياة التي تكيفت مع استعماله لمزجه مع الكربون المأخوذ من غذائها لانتاج الطاقة، طورت طرق حياة اكثر طاقوية من العضويات الاولى التي كانت تعتمد على ضوء الشمس كمصدر لما تحتاج اليه من الطاقة. ولم تظهر الحيوانات البسيطة الاولى الا بعد أن كانت النباتات قد حولت كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون في الجو الى أوكسجين.

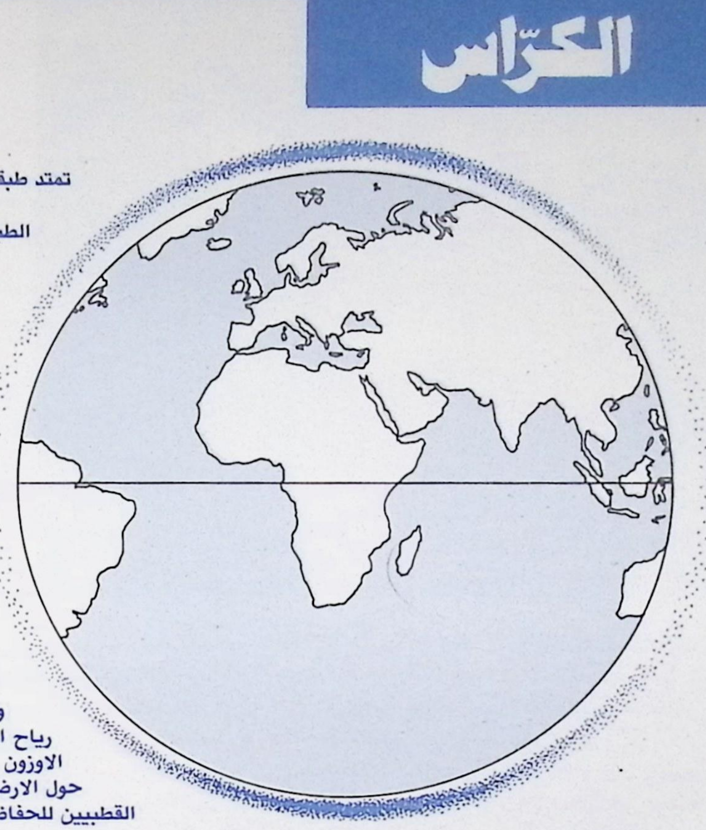
الغطاء الجوي: تشكيلات من الذرات

يتألف جو الارض اليوم من حوالي ٧٥ بالمئة من الآزوت (كتلةً) و٢٣ بالمئة من الاوكسجين و٠,٠٤ بالمئة من ثاني اكسيد الكربون و١,٣ بالمئة من الآرغون. ويبدو التعبير الافضل عن بنية الجو

ظاهراً ببساطة من خلال تباينات درجات الحرارة من الارض وصعوداً باتجاه الاعلى.

ويسخن سطح الارض بواسطة ضوء الشمس الذي يمر معظمه دون أن يتأثر عبر الجو. ويكون معظم هذه الطاقة على شكل ضوء اصغر بأطوال موجات تتراوح بين ٥٠٠ و٦٠٠ نانو متر. ويعيد السطح الدافىء للأرض (يابسة كان أم بحرا أم أشجارا أم مباني أم سطوح سيارات) اشعاع الحرارة ثانية باتجاه الجو بموجات اكثر طولاً من قبل بخار الماء وثاني اكسيد الكربون وجزيئات أخرى موجودة في الطبقة الادنى من الجو الذي يصبح دافئاً بالقرب من سطح الارض.

وتتناقص حرارة الجو بتزايد الارتفاع. وبالارتفاع الى مسافة ١١ كيلومتراً تقريبا عن سطح الارض تنخفض الحرارة الى ـ ٦٠ درجة مئوية، ثم تتزايد هذه الحرارة تدريجياً (يتوقف تزايد البرودة عملياً على ارتفاع ٨ كيلومترات فوق القطبين و١٦ كيلومتراً فوق خط الاستواء). ويسمى الهواء الموجود عند حدود التقاء الطبقتين الساخنة والباردة بالغلاف السفلي، وهو طبقة الجو التي يوجد فيها الطقس. ولكن، صعوداً من هذا الارتفاع الى مسافة ٥٠ كيلومتراً تقريبا يصبح الجو أكثر سخونة مع تزايد الارتفاع بسبب مصدر الحرارة المرتبط بوجود الاوزون في الجو. وتزايد السخونة يعني امتصاص الطاقة. وتلك الطاقة هي الاشعاع



تمتد طبقة الاوزون في معظم انحاء الغلاف الطبقي (الستراتوسفير). وهي موجودة لأن الاوكسجين الذي يتسرب من السطح العلوي للغلاف السفلي يتفاعل بتاثير ضوء الشمس مشكلاً الاوزون. ويكون هذا «التفكك الضوئي» للأوكسجين اكبر فوق خط الاستواء والمنطقة المدارية حيث الاشعاع اقوى واكثر مباشرة. وتقوم رياح الغلاف الطبقي بنقل الاوزون من هذه المناطق حول الارض وباتجاه الاقليمين القطبيين للحفاظ على طبقة الاوزون.

ربيع بلا أوزون

■ كان أول من لاحظ الفجوة في طبقة الاوزون فوق القارة القطبية الجنوبية هم البحاثة البريطانيون العاملون في خليج هالي في العام ١٩٨٢.

ويقاس تركيز الاوزون في الجو بجهاز يسمى «مقياس ضوء دوبسون الطيفي» Dobson spectrophotometer، وهو جهاز يحلل طيف ضوء الشمس وقوة الخطوط التي يشكلها الاوزون في الجو، ويعطي كمية الاوزون الاجمالية في الهواء فوق الجهاز. وما زالت هذه القياسات تدون بشكل منتظم في خليج هالي منذ الخمسينات، ولم يلاحظ أي خلل قبل العام ١٩٨٢.

ولكن هذه القياسات ومعطيات الاقمار الاصطناعية في مداراتها حول الارض دلت على أن ربيع القارة القطبية الجنوبية (في شهري أيلول وتشرين الاول/ سبتمبر واكتوبر) يشهد نضوباً في الاوزون في الغلاف الطبقي. أما في نهاية الليل القطبي الطويل فيكون الاوزون موجوداً بكميات مثيلة لما كانت عليه في الستينات والسبعينات. ثم، وخلال أسابيع قليلة، ومع بداية الربيع، يهبط اجمالي تركيز الاوزون الى نصف ما هو عليه.

والى هذا فقد دلت القياسات المأخوذة بالمناطيد والطائرات أن بعض طبقات الغلاف الجوي، وعلى ارتفاع حوالي ١٨ كيلومتراً، تشهد تدميراً كاملاً لكل ما فيها من أوزون خلال الربيع القطبي. ومع تقدم الصيف يزداد تراكم الاوزون.

ويرى العلماء، نتيجة لدراسات استمرت خمس سنوات بدءاً من العام ١٩٨٢، ان الهواء فوق القطب الجنوبي ينفصل في الشتاء عن بقية الجو نتيجة لهبوب رياح تدور حول القارة الجنوبية وتعمل جداراً عازلاً بين الهواء القطبي البارد وبين الجو المحيط. ويصبح الجو بارداً الى درجة أن تنخفض حرارته الى ـ ٩٠ مئوية في الغلاف الطبقي مما يؤدي الى تشكل غيوم مؤلفة من جسيمات متجمدة.

وتجري التفاعلات الكيميائية على سطح الارض بين جسيمات لها علاقة بمركبات الكلور الناجمة عن تلوث يتسبب فيه النشاط البشري. وهذه التفاعلات تطلق ذرات الكلور، حيث يتحول معظمه ـ وخلافا لما يجري في بقية أنحاء الغلاف الطبقي ـ من HCl (حمض كلور الماء) الى Cl_2 (الكلورين) أو ربما ClO. وما ان تعود الشمس الى السطوع مجدداً حتى تتأثر هذه الصيغة بضوئها وتطلق الكلور الذري الذي يساهم في سلسلة من التفاعلات التي تدمر الاوزون. وفي احدى سلاسل التفاعلات هذه يجري التالي:

$$ClO + HO_2 \rightarrow HOCl + O_2$$
$$ClO + ClO \rightarrow (ClO)_2$$
$$(ClO)_2 \xrightarrow{h\nu} ClOO + Cl$$
$$ClOO + M \rightarrow Cl + O_2 + M$$

ويمكن للخطوات الاولى من هذا التفاعل أن تحصل حتى من دون ضوء الشمس، حيث يتم بناء ClO و HOCl (حمض تحت الكلوري) حتى في الشتاء. ويبدأ التدمير مع وصول الاشعاع الشمسي فوق البنفسجي في الربيع، مما يطلق الكلور لينظف مزيداً من جزيئات الاوزون. ويكون تاثيره:

$$2O_3 \rightarrow 3O_2$$

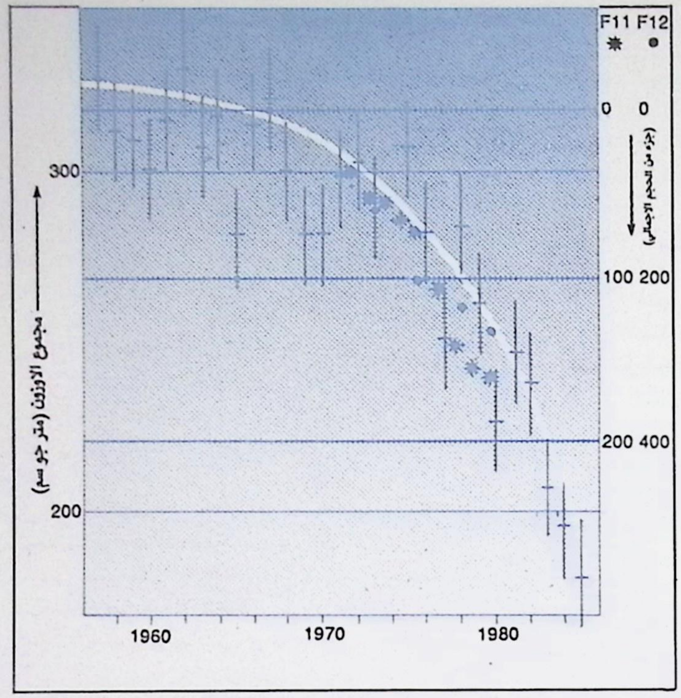
ويمكن لكل ذرة كلور أن تمر بهذه الدورة مئات المرات أو حتى آلاف المرات.

ولهذه الدورة وأشباهها أن تفسر نضوب الاوزون. وعلى العموم، ومع عودة الصيف تتبخر السحب في الغلاف الطبقي ويمكن للكلور أن يتحول الى مركبات اخرى مثل آزوتات الكلور أو HCl حتى الشتاء التالي. وتمتلىء الفجوة في الفضاء حتى الربيع التالي.

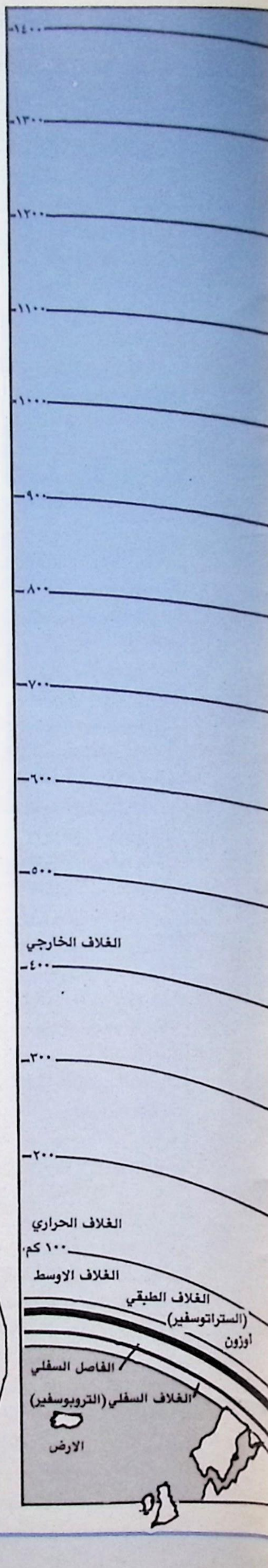
وعندما كانت الفجوة في تشرين الاول/ اكتوبر ١٩٨٧ في أوجها غطت مساحة هي بمساحة الولايات المتحدة وعمقا بارتفاع قمة ايفرست عن سطح البحر. واظهرت الدراسات أن طبقة الاوزون فوق القطب الشمالي تكون احيانا رقيقة جداً، ولكن ليس الى الحد الذي هي عليه فوق القطب الجنوبي.

وعلى العموم، فان ظاهرة هذه الفجوة ما زالت موسمية ومعزولة. ولكن تفاعلات مشابهة لتلك التي تطلق الكلور بشكل فاعل من مركبات مثل آزوتات الكلور على سطح الجسيمات المتجمدة في سحب الغلاف الطبقي القطبي يمكنها أن تحصل على جسيمات ناجمة عن الاندفاعات البركانية.

وفي الماضي، كان لاندفاعات بركانية كالبركان المكسيكي «ال شيشون» تاثير ملحوظ في خفض تركيز الاوزون في الغلاف الطبقي، وكذلك فانه يمكن لطبقة الاوزون أن تصاب بالخلل نتيجة لتغيرات في النشاط الشمسي، وهو ما قد يؤدي، بالاضافة الى النشاط البشري، الى خلل وفجوات أوزونية اخرى على نطاق محلي (فوق قارة معينة) او اقليمي (فوق احد نصفي الكرة الارضية).



النقص في المتوسط الاجمالي للاوزون فوق خليج هالي في شهر تشرين الاول/ اكتوبر للسنوات من ١٩٥٧ وحتى ١٩٨٥، والذي يكاد ينطبق على الزيادة في الكلوروفلوروكربونات هنا أهمها: F12,F11 في نصف الكرة الجنوبي.



رسم توضيحي لطبقات الجو (الى اليمين). تقوم عمليات عدة بتحديد نسبة تركيز الاوزون في الغلاف الطبقي كما يتضح في الرسم البياني تحت.

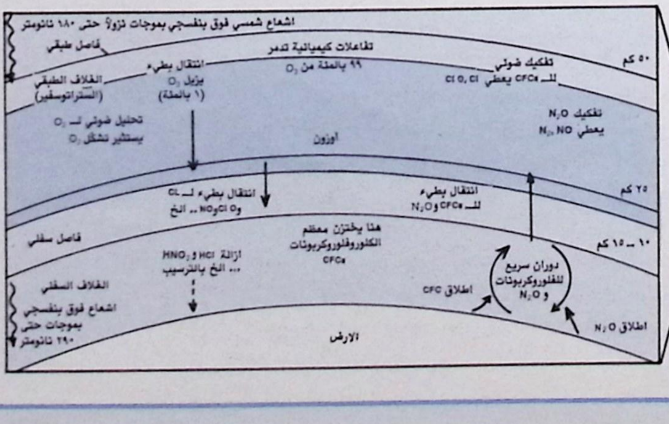
الشمسي فوق البنفسجي الذي يجري امتصاصه في طبقة الاوزون في الجو.

والاوزون عبارة عن صيغة من صيغ الاوكسجين يحتوي كل جزيء فيها على ثلاث ذرات أوكسجين (أوكسجين ثلاثي O_3) بالمقارنة مع الصيغة المعتادة من الاوكسجين الذي نتنفسه والذي يحتوي الجزيء منه على ذرتي اوكسجين (اوكسجين ثنائي O_2).

ويقوم الاشعاع فوق البنفسجي الذي تكون اطوال موجاته دون ٢٤٢ نانومتر بتفكيك جزيئات الاوكسجين العادي (أي الثنائي وهو ما تعنيه هنا كلمة اوكسجين عندما ترد لوحدها):

$O_2 \xrightarrow{uv} O + O$ (حيث تعني uv فوق بنفسجي).

وتكون ذرات الاوكسجين الحرة الناتجة عن هذه العملية شديدة الفاعلية فيتفاعل بعضها مع جزيئات أوكسجين أخرى لتشكيل الاوزون. ولا يمكن لهذا ان يحصل الا بوجود جزيء ما آخر ليأخذ الطاقة الحركية التي يطلقها التفاعل. ويكون هذا الجزيء الآخر في العادة جزيء آزوت. ولكن، ونظراً لأنه يمكن لأي جزيء آخر أن يقوم مقامه فانا سنرمز اليه بالحرف M. وهكذا فان:



$$O + O_2 + M \rightarrow O_3 + M$$

ويوفر هذان التفاعلان (بالاضافة الى صنعهما للاوزون) طاقة للجزيء M تجعله يتحرك بسرعة أكبر. وعندما تتحرك جزيئات الغاز بسرعة أكبر تزداد سخونة الغاز. وهكذا يتم امتصاص الاشعاع الشمسي فوق البنفسجي وتحويل الاكسجين الى أوزون وتسخين الغلاف الطبقي (الستراتوسفير) في آن معاً.

ويتفاعل الاوزون نفسه بتأثير الضوء فوق البنفسجي ذي الموجات الاطول، وخصوصاً التي يتراوح طولها بين ٢٣٠ و٢٩٠ نانومتر بالشكل التالي:

$$O_3 \xrightarrow{uv} O + O_2$$

وتندمج معظم ذرات الاوكسجين المفردة التي تشكلت بهذه الطريقة بجزيئات أوكسجين أخرى لتعيد تشكيل الاوزون مجدداً. وبهذا لا يكون تركيب غازات الجو قد تغير، ولكن ما جرى هو امتصاص مزيد من الاشعة فوق البنفسجية وازدياد حرارة الغلاف الطبقي.

وهناك تفاعلات أخرى تدمر الاوزون بشكل أكثر ديمومة. وعلى سبيل المثال فان أكاسيد الآزوت تعمل كوسيط لتحويل الاوزون وذرات الاوكسجين الى جزيء أوكسجين:

$$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$$
$$NO_2 + O \rightarrow NO + O_2$$

وذلك بالنتيجة النهائية التالية:

$$O_3 + O \rightarrow O_2 + O_2$$

ولأن أكسيد الآزوت NO يعود الى حالته الاصلية في نهاية الدورة فهذا يعني أنه باستطاعته أن «ينقي» العديد من جزيئات الاوزون قبل أن يكون له أن يتحول من خلال ثاني اكسيد الآزوت NO_2 الى حامض آزوت.

وتكون النتيجة الاجمالية لهذه التفاعلات وغيرها هي استمرار توليد الاوزون واستمرار تدميره في الغلاف الطبقي بشكل دائم وبتوازن ديناميكي. والصور التي يتخيلها الناس عن الاوزون، بأن يروه كفقاعة الصابون التي يمكن أن تنفجر فتتلاشى الى الابد أو كمورد شبيه بالنفط يمكنه أن ينضب يوماً ما لا علاقة لها البتة بالواقع.

سبب الفجوة: النشاطات البشرية

وبالرغم من أن الاوزون ينتج في الغلاف الطبقي باستمرار فانه يمكن للنشاطات البشرية أن تلحق الخلل بتوازن تفاعلاته بحيث ينخفض تركيزه. والامر المشابه لما يحصل للأوزون هو تصور حوض من الماء يملأه صنبور بسرعة معينة وثابتة وفيه بالوعة تفرغ ما فيه بالسرعة نفسها. وهكذا فان كمية الماء الموجودة في الحوض (والتي تقابل تركيز الاوزون) لا تتغير. أما اذا وسعنا فتحة البالوعة فان مزيداً من الماء سيتدفق الى خارج الحوض مما يخفض من مستوى الماء فيه. ومع

انخفاض مستوى الماء ينخفض ضغطه على البالوعة. وعند نقطة ما سيتم التوصل الى توازن جديد يبقى فيه مستوى الماء ثابتاً ولكنه اكثر انخفاضاً من ذي قبل.

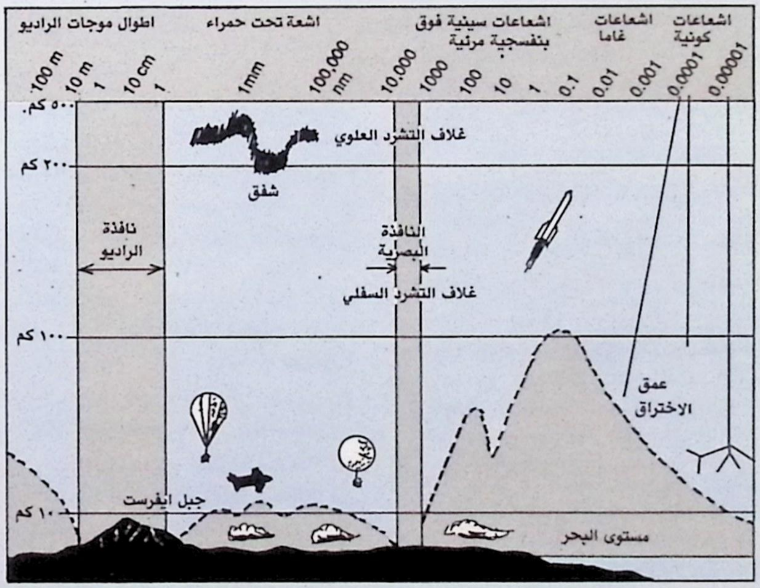
ويتركز الاهتمام الحالي بطبقة الاوزون حول احتمال أن تكون النشاطات البشرية هي التي تؤدي الى توسيع البالوعة مما يسرع معدل تدمير الاوزون في الغلاف الطبقي بينما يبقى معدل انتاجه على ما هو عليه.

ويمكن لهذا أن يحصل عندما تقوم النشاطات البشرية بانتاج جزيئات معينة ـ مثل جزيئات أكسيد الآزوت NO ـ تصل الى طبقة الاوزون. وعند ذلك، وكما تدل المعادلة، فان هذه الجزيئات تزيد من «تنظيف» الاوزون. وكان القلق الاول الناتج عن التأثير المحتمل للنشاط البشري على طبقة الاوزون قد ظهر في السبعينات عند وضع خطط لبناء أساطيل كبيرة من الطائرات الاسرع من الصوت والتي تطير على ارتفاعات تزيد عن الارتفاع الاقصى لطائرة «الكونكورد». فمحركات هذه الطائرات تبتلع الهواء للحصول على الاوكسجين من انتاج أكسيد الآزوت NO (وأكاسيد آزوتية أخرى) نظراً لارتفاع

بحيث يعود الكلور Cl الى الدورة نفسها آلاف المرات. ومصادر الكلور الداعية الى الاهتمام بمفعوله هي مركبات تعرف بالكلوروفلورو كربونات أو CFCs. وتستعمل هذه المركبات على نطاق واسع في التبريد (كالسائل العامل في أنابيب الثلاجات) وتكييف الهواء ولصنع الفقاعات في اللدائن الممددة، وعلى نطاق اضيق في رشاش الحلالة الهوائية وكمنظفات في صناعة الحواسيب.

وتمثل الكلوروفلورو كربونات خطراً يهدد جدياً طبقة الاوزون لأن ما يستعمل منها على نطاق واسع اليوم يعيش طويلاً (وبعضها لأكثر من ١٠٠ سنة) وينتشر في أنحاء الجو. ولا بد لبعضها من الوصول الى الغلاف الطبقي حيث تتفكك بفعل الاشعة الشمسية فوق البنفسجية وتطلق ذرات الكلور.

وبدا، حتى وقت قليل مضى، أن هذا أمر لا يبعث على القلق في الوقت الحاضر على الاقل، وأنه قد يثير القلق في القرن الحادي والعشرين. وأوحت



تبقى المراقبة البصرية والراديوية للجو من سطح الارض محدودة بـ«نافذتين». وبرفع أجهزة المراقبة بواسطة المناطيد والصواريخ والاقمار الاصطناعية صار بامكان العلماء اليوم أن «يروا» الجو عبر طيف كامل.

نسبة الآزوت في الهواء.

ولم يتم بناء تلك الطائرات، ولا هي طارت، ولكنه ما زال مثل هذا القلق ينطبق على المركبات الفرط صوتية hypersonic، مثل الطائرة Hotol، اذا كان لهذه المركبات أن تبنى أو أن تطير أبداً.

وعلى العموم، فان الاهتمام يتركز في الوقت الراهن على الكلور Cl. فذرات الكلور تقوم بنفس عملية «التنظيف» التي تقوم بها جزيئات أكسيد الآزوت NO، وكما يلي:

$$Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$$
$$ClO + O \rightarrow Cl + O_2$$

وتكون النتيجة النهائية هي:

$$O_3 + O \rightarrow O_2 + O_2$$

الحسابات التي أجريت حول كيفية نضوب الاوزون بفعل تراكم الكلور في الجو بأن هذا النضوب سيكون عبارة عن تراجع بطيء وثابت في تركيزات الاوزون، وبدرجات مئوية ضئيلة، على مدى عقود عديدة. ولكن اكتشاف «الثغرة» أو «الفجوة» التي تشكلت في طبقة الاوزون فوق القارة القطبية الجنوبية أظهر أن الجو قد «يرد» على هذه الطريقة غير الخطية من الخلل الطارىء.

ويبدو أن ما حصل فوق القارة القطبية الجنوبية هو أنه لم يكن لتراكم الكلور أكثر من تأثير ضئيل جدا على الاوزون حتى الوصول الى نقطة حساسة معينة صارت بعدها أية زيادة في معدل الكلور تتسبب في تغير كبير في كيمياء الغلاف الطبقي.

الاشعاع وتهديد الحياة على الارض

ولكن الظواهر الجوية الفريدة للقارة القطبية الجنوبية توحي بأنه ليس للفجوة التي تشكلت هناك أن تتسع لتغطي بقية أنحاء الكرة الارضية. ومع ذلك، فان هناك تركيزاً حديثاً على أن التأثيرات غير الخطية المنفصلة قد تكون عاملة في مناطق أخرى من العالم، وأن فجوات أخرى في طبقة الاوزون قد تظهر، وخصوصاً فوق القطب الشمالي، مع أنه يمكنها أن تظهر في أي مكان آخر.

ويشكل هذا الاعتقاد مثاراً خاصاً للقلق لأن الاشعاع الشمسي فوق البنفسجي سيصل الى الارض ـ في هذه الحال ـ بكميات متزايدة اذا كانت طبقة الاوزون قد تآكلت. والواقع أن بعض هذا الاشعاع يصل اليوم الى الارض وبموجات تعرف بالرمز UV-B وتتراوح اطوالها بين ٢٩٠ و٣٢٠ نانومتر. وتتسبب هذه الاشعاعات في احتراق الجلد، وببعض أنواع سرطان الجلد، وتترافق مع اضطرابات في العينين مثل الانسداد. ولقد دلت حسابات وكالة حماية البيئة الاميركية أن كل زيادة بنسبة ١ بالمئة في تركيز الاوزون في الغلاف الطبقي ستؤدي الى زيادة بنسبة ٥ بالمئة في الاصابة بسرطان الجلد غير الخبيث في السنة.

ولا يصل الاشعاع الذي تتراوح أطوال موجاته بين ٢٤٠ و٢٩٠ نانومتر، والمعروف بالرمز uv-c، الى الارض على الاطلاق حالياً. وهذا ما يجعل توقع تأثيراته أكثر صعوبة. ولهذا فانه لا يمكننا التأكد من أنه اذا ما اختلفت الشروط القائمة حالياً فانه لن يصل الى الارض. ولقد دلت الاعمال المختبرية على أن الاشعاعات بهذه الاطوال من الموجات تدمر الاحماض النووية DNA,RNA والبروتين، وهي الجزيئات الاساسية للحياة.

ولقد اختبرت بعض النباتات التي اخضعت لتأثير UV-B فظهر أن فول الصويا ـ وهو محصول اساسي في الزراعة الحديثة ـ يعطي غلة تقل بنسبة ٢٥ بالمئة عندما تزداد أشعة UV-B بنسبة ٢٥ بالمئة. أما قطعان المواشي فكانت ـ كالبشر ـ تصاب بأمراض في العينين اذا ما زيدت كمية اشعاعات UV-B، بما في ذلك المرض المسمى بسرطان العين أو التهاب الملتحمة النزلي (pink eye).

ومن هذا كله يتضح أن طبقة الاوزون مفيدة للحياة على الارض. ولكن، كم هي الكمية التي تتوفر من هذه المادة القيّمة لتحمينا من التأثيرات المؤذية للأشعة الشمسية فوق البنفسجية؟

ان هناك في الغلاف الطبقي، وعلى ارتفاع يتراوح بين ١٥ و٥٠ كيلومتراً فوق سطح الارض، ما لا يزيد عن ٥ مليارات طن من الاوزون. فلو أن كل الاوزون نزل الى مستوى سطح البحر وانتشر بشكل متساوٍ حول الكرة الارضية فان ضغط الجو القائم فوقه سيضغطه الى طبقة لا تزيد سماكتها عن ٣ ميليمتر.

انها كمية متواضعة من الغاز هذه التي تقوم بمثل هذه الوظيفة المهمة!□

جون غريبين، نيوساينتيست ١٦١١،
ترجمة عفيف الرزاز

سر النوم!...

Why We Sleep
By James Horne
Oxford U.P, pp 319

■ عجزت التكهنات الكثيرة عبر ألوف السنين، والاختبارات العديدة طوال عشرات الأعوام، عن كشف سر وظيفة النوم، على رغم ما في ذلك من تكدير لعلماء البيولوجيا. فوظيفة النوم لا تزال لغزاً كاملاً، مع ما في هذه الثغرة في معلوماتنا من إقلاق مثير.

مع بلوغ السن المتقدمة يبلغ مجموع ما ننامه نحو عشرين سنة، منافسين بذلك نومة أهل الكهف. على أنه مما يبعث الرضى في النفس حقاً أن نعرف أن هذه السنوات أنفقت على وجه جيد. أما إذا تبين لنا أن النوم ليس غير وسيلة لابقائنا منشغلين في العتمة، فإننا سننظر الى هذه السنوات العشرين بشيء من الندم.

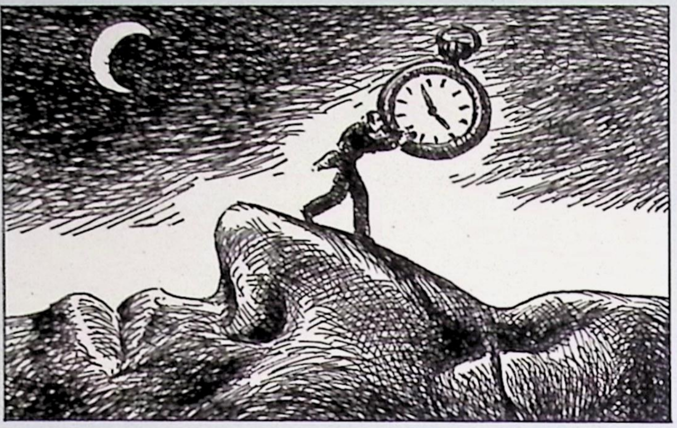
«**لماذا ننام؟**» كتاب يعترف واضعه جايمس هورن منذ البداية بأنه لا يستطيع ان يقدم لنا الجواب النهائي عن هذه المسألة، إلاّ أنه يعرض لنا، برغم ذلك، تحليلاً جريئاً ومثيراً معاً، يجمع فيه بين نظرتين تقليديتين ومتناقضتين في نظرية واحدة: إن النوم مجدِّد، وأن «وظيفته» تقتصر على ابقائنا منشغلين ليلاً. ثم يحل ما في ذلك من تناقض ظاهر بتقسيم النوم الى جزئين محددين بدقة وعناية، أحدهما التجديدي اللازم الذي يسميه «النوم الجوهري»، وثانيهما القسم الذي يسميه «النوم الاختياري»، وهو يشكل مضيعة للوقت، قابل للاستغناء عنه.

وقد توصل الكاتب الى هذه النتيجة بانتهاج عدد من الحجج أبرزها وأبلغها إثنتان: أولاهما ناجمة عن دراسة أفراد ينامون بانتظام فترة أطول أو أقصر من المعدل المألوف. وقد دلت المقارنات أن الذين ينامون وقتاً أقصر يختصرون فترة النوم الاختياري لكنهم يحصلون مع ذلك على مقدار من النوم الجوهري يعادل ما يحصل عليه الآخرون الذين يطيلون النوم. أما الحجة الثانية فتعود الى الاختبارات التي تتناول الحرمان من النوم. وقد تبين أن الذين يشتركون في هذه الاختبارات يستطيعون، حين يتاح لهم مجال النوم أن يعوضوا عن معظم ما فقدوه من النوم الجوهري، لكنهم لا يتمكنون أبداً من استعادة «نومهم الاختياري».

وتشير هذه النتائج الى أن النوم الجوهري ضروري لعافية الانسان. ويذهب أحد التفسيرات اللافتة الى ان النوم الجوهري يصاحبه تصليح في الدماغ.

ويمكن التمييز بين النوم الجوهري والنوم الاختياري من الآثار التي يتركها كل منهما على تخطيط موجات الدماغ. فالنوم الجوهري الذي يحدث خلال الساعات الأربع أو الخمس الأولى من الليل، يتألف من كامل حصة تلك الليلة من النوم في أعمق أشكاله، أو ما يسمى «النوم البطيء ـ الموجه»، بالاضافة الى نحو نصف مجموع «النوم الشامل» أو نوم «حركة العين السريعة (rapid eye movement REM)». وفي رأي هورن أن النوم البطيء الموجه اساسي لتصليح الدماغ.

أما النوم الاختياري فله دور ثانوي يلعبه أثناء الساعات الأولى من الليل، لكن دوره يبرز فور إنجاز النوم الجوهري. والغرض منه، هو أن نظل بلا حراك، في إسترخاء، وإنشغال، الى أن تعلن لنا «الساعة الداخلية» فينا بأن الوقت قد حان للبدء بيوم جديد. ومعنى ذلك أنه بوسعنا، من الناحية النظرية على الأقل، ان نألف إختصار ساعة أو ساعتين من هذا



النوم الاختياري، صبيحة كل يوم، من غير ان يترك ذلك أي أثر ضار علينا. ولأولئك الذين يكرهون النهوض الباكر أن يناقشوا هذا الاستنتاج وما يحمله من بعض «التلقين الأخلاقي»، ولكن تجارب هورن تثبت أن الناس يستطيعون اعتياد الليالي القصيرة خلال نحو ستة أسابيع.

وبالمقارنة مع الأبحاث الأخرى، يقلل هورن من أهمية نوم «حركة العين السريعة» وما يرافقه من أحلام. وهو يرى أنه أثر من آثار وجود الانسان بضعة أشهر في رحم الأم، حين يتحقق له نحو ١٥ ساعة من نوم حركة العين السريعة كل يوم. أما بالنسبة للبالغ فلعلّ هذا النوع من النوم ليس غير مجرد طريقة يلجأ إليها الدماغ لتنشيط نفسه، وصيانة تيقظه. وما الحلم في رأي هورن غير «سينما في العقل»، غرضها طرد الملل!□

(ستيفن يونغ، نيوساينتست، ١٦١٣).

رحلات الفضاء

تاليف محمود احمد عويضة، الجمعية العلمية الملكية، عمان ـ الاردن (ص.ب ٩٢٥٨١٩) والمنظمة الاسلامية للتربية والعلوم والثقافة (ايسيسكو) الرباط ـ المغرب (ص.ب ٧٥٥)، ١٩٨٨، ٢٦٤ ص.

■ كتاب شامل مصور في ٩ فصول تبدأ بالبحث في دوافع ارتياد الفضاء وأهدافه وتنتهي بأفكار وتوقعات حول المستقبل. ويتعرض المؤلف بشكل مفصل لمتطلبات ارتياد الفضاء من بحوث اساسية وتطبيقية وتطويرية وانتاج وتشغيل، ويتحدث عن بواكير رحلات الفضاء، ثم يصنف الاقمار الصناعية، ويخصص فصلا طويلا لغزو القمر ولمشاريع استشكاف الكواكب الاخرى في المجموعة الشمسية، ولا ينسى موضوع الساعة عن المحطات الفضائية. جهد مهم يستحق الاهتمام بتوزيعه وتحديثه باستمرار لمواكبة المستجدات وربما استخدامه اساسا لكتاب مبسط ملون مصور للفتيان والمدارس.

وقائع ندوة التربية العلمية للشباب

صادر عن مركز البحرين للدراسات والنشر، ١٩٨٨، ٢٠٤ ص. ص.ب ٤٩٦، المنامة.

■ يجمع هذا الكتاب المهم نصوص الاوراق والتعقيبات عليها التي قدمت في اطار الندوة التي عقدها المركز في ١٩٨٧، والتوصيات التي أقرتها. من النصوص التي تتصدى لتحديد المسائل والمعضلات المتعلقة بنشر الوعي العلمي وخلق بيئة علمية خصبة؛ النشاطات العلمية والتكنولوجية خارج المدارس (د. محمد العنابي) والعقبات التي تواجه الشباب علمياً (د. اسامة الخولي)، والمغزى الحضاري للتثقيف العلمي (د. هشام غصيب)، وأثر التعريب في التنمية العلمية لدى الشباب (د. أسامة الخالدي)، وغيرها من الاوراق المهمة التي يدور بعضها حول تجربة البحرين.

نظم الانارة الاصطناعية

تاليف الدكتور هاني عبيد، نشره المؤلف بدعم من نقابة المهندسين الاردنيين ١٩٨٧، ٣٠٨ ص.

■ مرجع علمي نادر بالعربية للمهندسين والدارسين وللاعمال اليومية التي تتطلبها هندسة الانارة. ٩ فصول كبيرة عناوينها: الاعمال الكهربائية، حسابات الحد الاعلى للقدرة الكهربائية لانظمة الانارة، مصابيح الانارة، الصفات العامة لمصادرة الانارة الاصطناعية، الضوء والعين، مصطلحات الانارة وحساباتها، حسابات عامل الصيانة، واقتصاديات نظم الانارة.

(يمكن الحصول عليه من المؤلف: ص.ب ٩٥٠٤٥٢ ـ عمان الاردن أو من نقابة المهندسين).

دعوة الى تحكيم العقل

ابن طفيل وحي بن يقظان

الدكتور أحمد سليم سعيدان،
عميد كلية العلوم في الجامعة الاردنية سابقاً

ابن طفيل هو ابو بكر، محمد بن عبد الملك بن طفيل، القيسي، طبيب فيلسوف فلكي، ولد في قادش، في الاندلس، قبل سنة ٥٠٦ هـ/ ١١١٠، وفيها نشأ. ومارس الطب في غرناطة، ثم سبتة وطنجة حيث صار كاتب عبد المؤمن، مؤسس دولة الموحدين. وما لبث أن اتصل بأبي يعقوب، يوسف المنصور، سلطان مراكش والاندلس (١١٦٣ـ ١١٨٤) فجعله طبيبه الخاص، لبراعته وشهرته. وقد بقي في خدمة السلطان حتى اقعده المرض؛ وكان قد قدم للسلطان صديقه النابه، ابن رشد، فخلفه صديقه على رعاية السلطان. وتوفي ابن طفيل في مراكش سنة ٥٨١ هـ/ ١١٨٥.

وصل الينا من كتبه قصة «حي بن يقظان» الشهيرة، وقصيدة باسم الرجز الطويل في علم الطب. وكان لابن طفيل اثر كبير في الفكر الغربي: ذلك أنه دفع ابن رشد الى شرح فلسفة ارسطو، معتذراً بأن مشاغله في رعاية السلطان كانت تحول بينه وبين اهتماماته العلمية. وكان الشرح، باصطلاح الفلاسفة يعني غير ما يعنيه اليوم، إذ كان يتضمن التوضيح والنقد والمعارضة والتصحيح. فكان شرح ابن رشد دعوة الى تحكيم العقل في امور العلم والدين على السواء. وتلك دعوة نادى بها ابن سينا وغيره، في المشرق، وعارضها الغزالي في كتابه «تهافت الفلاسفة»، ونادى بها ابن طفيل وابن رشد في المغرب، وكانت دعوة ابن طفيل مغلفة في قصة أدبية رائعة، هي قصة حي بن يقظان، وكانت دعوة ابن رشد صريحة واضحة أثارت حفيظة الفقهاء حتى كفروه وأحرقوا كتبه، غير أن دعوته انتشرت في أوروبا باسم الرشدية، وظلت ثلاثة قرون تسيطر على الفكر الاوروبي، حتى افضت الى الاصلاح الديني والنهضة العلمية الحديثة.

ومما يذكر لابن طفيل ايضا أنه دفع البطروجي الفلكي الى معارضة مجسطي بطليموس، لأن حساباته في حركات الكواكب تتعارض مع الارصاد، فأثارت معارضته زوبعة فكرية، افضت مع اصلاح ابن الشاطر، الموقت الدمشقي، الى تمهيد الطريق لوضع نظرية بطليموس الفلكية.

إمام الفكر

وابن طفيل ثاني ثلاثة في المغرب الاسلامي تناوبوا على إمامة الفلسفة فيه، كما تناوب من قبلهم سقراط وافلاطون وأرسطو على إمامة الفلسفة اليونانية ـ مع الفارق الكبير: ذلك ان العباقرة اليونانيين كانوا رواد المنطق والعلم والفلسفة؛ وضعوا اسسها، ورسموا سبلها ومناهجها، على نحو مكتمل، يوم كان الفكر اليوناني شاباً متطلعاً متحفزاً يلتمس طريقه؛ أما فلاسفة المغرب، أعني ابن باجة (توفي سنة ١١٣٨/٥١٣) وابن طفيل وابن رشد (توفي ٥٩٥/١١٩٩)، فقد جاؤوا وقد بدا الوهن على الفكر العربي الاسلامي، حتى لكأنه قد استنفد قواه، وكأنهم جاؤوا ليرسموا الطريق للغرب لا للعالم الاسلامي. ومهما يكن من أمر، فقد كان فلاسفة المغرب، شأن كل فلاسفة العصور القديمة والوسطى، عالة على الفلسفة اليونانية، ينهلون من ينابيعها، ما صفا منها وما كدر، كل حسب ميوله ومؤهلاته، وخلفياته الاجتماعية والفكرية والدينية.

ثلاث قصص: وكان ابن طفيل ايضا ثاني ثلاثة كتبوا قصة حي بن يقظان، كل على طريقته. أولهم ابن سينا (٣٧٠ هـ/ ٩٨٠م ـ ٤٢٨ هـ/ ١٠٣٧ م)، بدأ القصة قبل ابن طفيل بزهاء قرن ونصف. وثالثهم السهروردي، شهاب الدين، يحيى بن حسن، المشهور بالسهروردي المقتول (من حوالي ٥٤٩ هـ/١١٥٥م الى ٥٨٧هـ/ ١١٩٢م)، وكان معاصرا لابن طفيل. وقصة كل من هؤلاء تمثل فلسفته الخاصة، وقصة ابن طفيل هي ابدع القصص الثلاث، لأنها اسلسها عبارة، وأقلها ايغالاً في الرمزية، ولهذا فهي من السهل الممتنع الذي لا يعسر فهمه ولا يسهل تقليده.

قصة ابن طفيل

يقول انه بدا له أن يبثّ ما يمكنه من الحكمة التي ذكرها الشيخ الرئيس ابن سينا، فحرك في نفسه هذا الأمر ما افضى به الى حال من الغرابة لا يصفه لسان ولا يقوم به بيان ـ انها حال من البهجة لا يستطيع من اصابته أن يكتم أمرها، اذ يعتريه من النشاط والمرح ما يحمله على البوح بها. فان كان ممن حذق العلوم فقد يصيب، والا فهو عرضة للزلة والخطأ: ذلك ان ثمة رتبتين: أولاهما طريقها هي طريق العلم النظري والبحث الفكري المنطقي؛ وتليها الثانية (طريق الدين) وهذه لا ينكشف فيها ما يخالف ما ينكشف في الاولى، ولكنها تزيد مكتشفات الاولى وضوحاً. وهي تبدأ كبرق يومض ويخفت؛ حتى اذا ارتادها المكتشف وأوغل غدا الوميض شهاباً كالشمس الساطعة. فكأن ابن طفيل ينحو في توفيقه بين العلم والدين منحى الصوفية الذين يجعلون كمال العلم بالوصول الى مرتبة الكشف والالهام، ويجعلون العلم مرتبة أولية، فيها يتوصل المرء بعقله الى المعرفة، معتمدا على المنطق والمشاهدة والاستنتاج والاستقراء. فاذا هو أدرك ذلك أمكن بالرياضة والتجرد أن يعرف الله، اذ تتكشف له الحقائق كنور واضح.

وهنا يؤكد ابن طفيل أن ما يتكشف للمرء في هذه المرحلة لا تتسع لوصفه المصطلحات ولا تعبر عنه اللغات. وكثيرا ما اخطأ اهل الكشف، فوصفوه بكلام من العالم المادي المحسوس، فزل منهم اللسان وخاب البيان. ويمضي فيعارض بأدب وحجة أقوال فلاسفة من المشرق والمغرب، عرب ويونانيين، فيشير مثلا الى ان الامام الغزالي يصنف الآراء ثلاثة: فواحد يعرض للعامة، وواحد يخاطب به مكلمه حسب مرتبته وهواه، وواحد يحتفظ به في نفسه ولنفسه، ولذا نجده يحرم في موضع ما يحلله في موضع آخر.

ثم يقول انه تتبع أقوال من سبقه ومن عاصره، فاستقام له الحق عن طريق البحث والنظر والمشاهدة؛ ثم هو مر بمرحلة من التأمل كمن يسبح في بحر لجي، حتى رأى بعين بصيرته وذوقه ما استغنى به عن كل قول قيل، وها هو ذا يسرد قصة حي بن يقظان، تشويقاً وحثاً للقارىء على أن يمضي في الطريق الذي مضى فيه، يعني الانقطاع للتجرد في سبيل الله على خلفية من علم غزير مبني على أرضية صلبة من العقل والمنطق. قال:

في جزيرة كجزيرة الواقواق التي ذكر المسعودي أنها اعدل بقاع الارض جواً، تولد انسان من غير أم ولا أب، هو حي بن يقظان. على أن العلم والمشاهدة ينكران ذلك ويرجحان أن يكون هذا الانسان ولدته أمه في جزيرة مجاورة، ثم وضعته في صندوق وألقت به في اليم، فألقاه اليم في الساحل؛ وهناك وجدته ظبية وحنت عليه، فأرضعته، وأخذت تتعهده حتى كبر واشتد عوده، ونشأ مع الظباء يحاكي أصواتها، ويقلد أصوات الطير والحيوانات، فألفته الوحوش وألفها، ورعاها وحنا على ضعيفها، حتى صار له عندها مهابة.

وكان قوي الملاحظة متفتق الذهن، وأول ما لفت انتباهه أن الوحش والطير من حوله كاسية، خفيفة الحركة، سريعة العدو، لها قرون وأنياب ومخالب، تدافع بها وتصارع، وهو عارٍ، ما له من ذلك شيء؛ وأشد ما ساءه أن عوراتها مستوردة بالاذناب والوبر والريش، وعورته مكشوفة. فاتخذ من ورق الشجر سترة ربطها بحزام من خوص، وصار كلما جفت سترته يبدلها بسترة جديدة. واتخذ من اغصان الشجر عصياً يهش بها ويدافع.

مهد الحياة: وكانت أمه الظبية قد اسنت وهزلت، وكان يرعاها ويقرب لها ما تحتاج من طعام وشراب.

وراءه ذات يوم أنها سكنت عن الحركة، فحار في أمرها؛ ولما ادرك أنها اصبحت جثة هامدة، تساءل ماذا اصابها؛ وأدرك هذا الذي نسميه الموت، فتساءل ماذا عسى أن تكون فقدت حتى خسرت حيوانيتها وأصبحت كتراب الارض وجمادها، بلا حراك. وأيقن أن ما فقدته شيء ما في داخلها. فشرّح جثتها ووجد القلب في وسطه محصناً، فايقن أنه هو مهد الحركة والحياة. وأراد أن يتحقق من ذلك، فشرّح حيواناً حياً، فلقي قلبه ينبض، وما أن أوقف نبض القلب حتى فارق الحيوان الحياة.

ولاحظ أن جثة أمه قد أخذت تفوح منها رائحة كريهة، وكان قد لفت انتباهه أن غراباً قتل أخاه في معركة، ثم دفن جثته في التراب، فدفن جثة أمه.

وأدرك حي بن يقظان أن أمه التي أحبها وأحبته ورعاها ورعته، ليست تلك الجثة التي دفنها، وانما هي الروح التي فارقت الجسد بالموت، وأن الجسد انما اداة، كالعصا التي يهش بها على الوحوش. فليس ما يحب ويكره هو هذا الجسد، وانما هو الروح التي تحركه.

ومضى يلاحظ ويستنتج، ويحاكي ويستنبط ، ويجرب ويتحقق، بذهن صاف وعين يقظة. فاتخذ كهفاً يأوي اليه فيقيه حر الشمس وبرد الليل. وشبت نار في الغابة، فأعجبه أنها تمده بالنور والدفء، فاتخذ منها قبساً، وصار يغذيه بالوقود كلما خبا، الى أن اهتدى الى صنع النار وقتما يشاء. وكانت النار التي هبت في الجزيرة قد أحرقت بعض أحيائها، ففاحت منها رائحة حركت شهوته للطعام؛ فتذوق اللحم الناضج فوجده شهي المذاق، فصار يأكل لحوم الطير وصغار الحيوان بعد أن كان يعيش على الثمار. ودفعه ذلك الى صيد أحياء البر والبحر، فتفنن في استنباط آلات الصيد ووسائله. واهتدى الى تدجين بعض الحيوانات والطيور، حتى أنه استأنس جوارح الطير، واستعان بها على صيده، وراض الخيول والدواب، واتخذها للمطاردة والركوب.

وتفنن في وجوه الحيلة، فاكتسى بجلود الحيوانات، وبنى مخزناً يحفظ فيه من طعامه ما يفيض عن حاجته، وزريبة يضع فيها دواجنه.

الروح والحواس: ولما تيسر له المسكن والكساء والغذاء، اخذ ينعم النظر فيما حوله، وبذل جهداً في تشريح الحيوانات والطيور، ونظر في تركيبها، وفي ما بينها من تشابه واختلاف، فلاحظ الحواس، وما يقوم بخدمتها من اعضاء الجسد، واكتشف الاعصاب. وأيقن أن الاحياء جميعاً، مهما تباينت، انها تحيا بالروح. ورأى ما تقع عليه عينه أنواعاً تتفق وتختلف، وكل الاحياء منهاو من حيوان ونبات، انما تحيا بالروح. فتبدى له أن الروح واحد، في كل ذي حياة، وان الاختلاف انما هو في الاعضاء التي تخدم الروح.

فبان له أن الوجود الذي تراه العين ويدركه البصر، فيبدو أنواعاً كثيرة لا تحصى انما هو في جوهره شيء واحد. ومضى في تفكيره هذا حتى بلغ به مبلغ كبار الطبيعيين.

وبلغ به التأمل أن ادرك أن ثمة قوانين ثابتة تنتظم هذا الوجود، الحي فيه والجماد. فمنه ما يتحرك الى اعلى، ومنه ما يتحرك الى أسفل، ومنه ما يمضي في افلاك دائرية. وأدرك أن في الاجسام الثقيل والخفيف، لا من حيث أنه جسم فحسب، وانما بمعنى يدرك بالتأمل العقلي النظري، بعيداً عن المادة وعن المحسوس. وهنا اعترته رهبة اذ لقي أنه شطح بفكره الى ما وراء العالم المادي الذي حوله ــ فآثر أن يبقى في عالم المحسوس. فأخذ يتتبع خصائص النمو والتغذي واختلاف الاعمار في الاحياء، وخصائص التمدد والتقلص بالسخونة والبرودة، واختلاف الاجسام طولاً وعرضاً وسمكاً، واختلاف أشكالها بين كروي وبيضي ومكعب.

المحرك المحدث: وانتهى الى الاعتقاد بأن كل حركة لا بد لها من محرك، وكل حادث لا بد له من محدث. وهنا أحب أن يتتبع هذه الفكرة، عساه يتبين ما هو هذا الفاعل. وبدا له أنه لا يمكن أن يكون في العالم الارضي، ومن ثم قاده فكره الى النظر في الاجرام السماوية:

فتساءل أهي محدودة متناهية، أم هي ممتدة الى مالانهاية؟ واذا كان هذا الكون متناهياً، فما عساه يكون شكله؟ وقاده هذا الى التفكير في خصائص الاجسام الكروية، وانتهى الى قدر كبير من علم الفلك.

ثم عاد يتساءل: هل هذا الكون حادث، أم هو موجود لم يسبقه العدم؟ فرأى أنه اذا افترض حدوث العالم، وجب أن يكون له محدث، وهذا المحدث لا يمكن أن يدرك بالحواس، لأنه لو كان محسوساً لكان جسماً مادياً، وكان من جملة هذا العالم المحدث؛ واذا هو افترض أزلية العالم، لزم أن تكون حركته أزلية، لم يسبقها سكون؛ فما المحرك اذن؟

وهنا انتهى به الفرض الى ما انتهى به الفرض الاول، من وجود فاعل غير الاجسام المادية، لولا وجوده لم توجد، ولولا دوامه لم تدم، فهو خالق هذا الكون، وهو مدبره.

وهزه تفكيره هذا هزاً عنيفاً. فأخذ يتساءل ما عساها تكون صفات هذا الخالق الواجب الوجود. فوجدها اعظم وأكمل، وأبهى وأجمل، من كل ما خلق، هو الوجود والكمال، وهو الحسن والبهاء، وهو القدرة والعلم، غني عن كل ما في الكون، وكل ما في الكون من بديع صنيعه وفيض نعمته، خلق كل حي وهيأ له اسباب الحياة وهداه اليها.

ثم تساءل كيف حصل له هذا العلم، وكيف اهتدى الى فكرة هذا الخالق الواجب الوجود؟ فحواسه لا تدرك الا المحسوسات وصفاتها، والخالق لا شك منزه عن هذه الصفات. وأفضى به تفكيره الى الاعتقاد بأن ما دلّه على خالقه ليس حواسه، ولا هو من جسمه هذا المادي، وانما هي ذاته، وذاته هذه شيء غير جثته، التي سيعتريها الفساد ذات يوم.

الانسان والحيوان: فهان في نظره جسده، إذ رأى ان الاجسام تفسد، فتتحول من حال الى حال، كالماء يصير ثلجاً أو بخاراً، والنبات يصير تراباً أو رماداً؛ أما الذات فهي تفارق الجسد، اذا لم يعد يصلح لها، ولا يعتريها فساد. فاذا كانت كالبهائم لم تدرك وهي في جسدها هذا الخالق، فهي لا تحنّ له ولا تتألم. واذا كانت قد أدركت خالقها وكماله، واقبلت بفكرها وجوارحها عليه، والتزمت بالتفكير في جلاله وكماله، فانها تبقى بعد مفارقة البدن راضية مرضية، في لذة دائمة ونعيم مقيم. أما إذا هي أدركت خالقها، وانشغلت عنه بأهواء الحياة، فستبقى بعد مفارقة الجسد في عذاب وآلام، الى أن تأتيها مغفرة من الخالق ورضوان.

ونظر حي بن يقظان فيما حوله، فرأى الحيوانات والنبات والجماد لم تدرك خالقها الواجب الوجود، ولذا فهي تنفق وتستبدل ويعتريها الفساد؛ ورأى أن الاجرام السماوية وحدها هي التي لا يصيبها فساد، فهي الراضية المرضية وأنه بين هذه وتلك مخلوق وحيد، مدرك ضعيف. فتساءل لأي غاية خلق منفرداً عن سائر المخلوقات؟ ورأى أنه مهما يكن من أمر فان عليه أن يستهدف رضى خالقه، وكمال ذاته، والخير لما حوله. فألزم نفسه بقدر من الغذاء والكساء، لا سرف فيه ولا اسراف،يعينه على تحقيق ما استهدف، ورسم لنفسه نهجاً في الانصراف للتفكير في خالقه، ونهجاً لعمل الخير، حتى اذا رأى ذا حاجة أو ضرٍّ، من حيوان أو نبات، عمل على مساعدته وازالة الضر عنه؛ واذا وقع بصره على ماء يعوقه عن سقي النبات والحيوان عائق، ازال ما يعوقه، وسهل له سبيله.

وألزم نفسه بالطهارة الدائمة، والتطيب بأزكى الروائح، مع الجري والدوران تشبهاً بالاجرام السماوية، كل ذلك وهو لا يفتأ يفكر في خالقه، حتى كاد أن لا يرى في الجود الا الواحد الحق. بل قد بدا له أن لا شيء في الوجود الا ذات الحق، فهي كالنور يقع على الاجسام فتراها العين، فاذا زالت الاجسام تزول الرؤية، ويبقى النور.

أبسال: واستغرق حي بن يقظان في حب خالقه، متشوقاً الى يوم تفارق فيه ذاته بدنه، لتمضي الى العالم الروحاني، فاذا به يفاجأ، وهو في الخمسين من عمره، بانسان آخر في الجزيرة مثله. واستنكر كل منهما الآخر، وتنافرا. ثم تقاربا وتحابا. وكان الشخص الآخر ينطق، فعلم صاحبه نطق الكلمات ومعانيها، حتى اذا استقام لسانه، وتفاهما، قص كل منهما قصته على صاحبه.

أما الشخص الآخر فاسمه أبسال.

كان يعيش في جزيرة مجاورة، مع أخ له اسمه سلامان، بين أناس كثيرين من امثاله، فجاءهم رسول عرفهم بالله، الخالق الواجب الوجود، وعلمهم عبادته وشرائعه، من صوم

وصلاة وحج وزكاة، فتلقى ابسال وأخوه ذلك كله بقلب مفتوح وذهن صاف. أما أبسال فرأى الناس أميل الى التعلق بالدنيا ومتابعة الشهوات، فأثر لنفسه العزلة والانقطاع لعبادة الله، وأما اخوه فكان محباً للناس، متعلقاً بهم فرأى أن يبقى معهم، فتفارقا، وأوى أبسال الى هذه الجزيرة المهجورة حيث لقي صاحبنا حي بن يقظان.

وحدثه حي عن نشأته، وعما اكتشف واستنتج، فأكد له ابسال أن ما وجده بثاقب فكره هو ما اهتدى اليه علماؤهم بالجد والدأب والحساب، وما عبروا عنه بالكتابة والكلمات، وهو ما جاء به الانبياء. ففرح حي بن يقظان، ولكنه ظل في حيرة من أمور استنكرها: من ذلك أن الانبياء وصفوا الله بأوصاف تنطبق على العالم المادي والله منزه عنها، من ذلك ما يقال عن الثواب والعقاب؛ ومنها أن الشريعة لم تحرم على الناس اكتناز المال ومتاع الدنيا الذي يشغلهم عن ذكر الله. قال لصاحبه: لو فهم الناس الامر على حقيقته لاستغنوا عن ذلك كله واتجهوا الى عمل الخير ومرضاة الله. كان يحسب الناس كلهم على شاكلته، ذوي فطرة سليمة وفكر ثاقب. لذا تمنى لو يذهب الى جزيرة ابسال ليهدي الناس الى حب الله.

فوافقه ابسال، وذهبا الى جزيرة ابسال. وشرع حي يصف للناس ما وجده بثاقب فكره، فشايعوه موافقين، حتى اذا هو ارتفع فوق الظاهر قليلاً، حتى أخذوا ينفضون من حوله بدعوى أنه يذكر غير ما جاء به الانبياء. ولما رأى الا سبيل الى اصلاحهم اظهر لهم انه اهتدى بمثل هديهم، وأوصاهم بالتزام حدود الشرع. ثم ودعهم هو وصاحبه، ورجعا الى عزلتهما حيث بقيا حتى أتاهما اليقين.

* *

اذن فابن طفيل يرى أن الفهم الصحيح للدين الذي قد يعقبه الوصول الى مرتبة أهل الكشف، يستلزم بنية علمية صلبة، متوجة بحب الله وكمال الخلق وطهارة النفس وعمل الخير. وان ما جاء به الرسل مما يبدو مخالفاً لذلك فمردّه ان ليس كل الناس قد نالوا نعمة تفتح العقل وصفاء الذهن، ولا نالوا حظاً من العلم. فقرّب لهم الرسل الامر بأوصاف سهلة المنال، مستقاة من العالم المادي المحسوس على سبيل المجاز.

قصة ابن سينا

وقصة ابن سينا عن حي بن يقظان تدعو ايضا الى تحكيم العقل، باعتباره أفضل ما في الانسان من ملكات، وبانه الطريق الاسلم للهداية، ومن ثم فلا سبيل غيره لفهم الدين فهماً صحيحاً. ولكن عبارات ابن سينا غلقة والفاظه غير مألوفة، واسلوبه رمزي اشبه بأسلوب الكيماويين الذين كانوا يستعملون عبارات تستعصي على الفهم بدعوى أنهم لا يريدون أن يضعوا علمهم في غير أهله. غير أن الكيماويين كان عندهم خزعبلات ولم يكن عندهم علم. وابن سينا كان عالماً الا أن ظروفاً احاطت به جعلته يبدي رأيه بتورية لا يفهمها الا العارفون. فجاء كلامه ظاهره غير باطنه. فظاهره يبدأ بحديث عن جماعة خرجوا يتنزهون فالتقوا بشيخ مهيب اسمه حي بن يقظان. وباطنه أن الجماعة هي غرائز المرء وشهواته وأن الشيخ المهيب هو عقله، وان ما جرى بينه وبينهم من حوار هو الصراع بين العقل والغرائز

قصة السهروردي

وقصة السهروردي اقصر القصص الثلاث، وقد سماها الغربية الغربية، ويبدو أنه ارادها أن تكون تكملة لقصة ابن سينا، اذ رآه لم يذكر عن أهل الكشف الا قليلاً، والسهروردي اسلس من ابن سينا عبارة ولكنه أكثر منه ايغالاً في الرمزية.

ونتساءل لماذا يطرق هؤلاء وغيرهم من الفلاسفة والعلماء هذا الموضوع اياه، على هذا النحو إياه. ولعل الجواب يرد في مقال خاص. فنكتفي هنا بالقول أنها المعركة بين رجال العلم ورجال الدين، معركة كانت رابحة في العالم الاوروبي □.

تشاندرا سيخارا رامان

الضوء المتناثر

في تشرين الثاني (نوفمبر) الماضي احتفلت الهند بالذكرى المئوية الاولى لولادة واحد من أكبر علماء الفيزياء في العالم، ألا وهو تشاندرا سيخارا فنكاتا رامان، الذي حصل في العام ١٩٣٠ على جائزة نوبل للفيزياء تقديرا لاكتشافه الظاهرة الضوئية التي صارت تعرف باسمه: ظاهرة رامان أو انتثار رامان. ورامان علم من اعلام العالم الثالث لا بد من إحياء ذكراه.

في العام ١٩٧٠ توفي «تشاندرا سيخارا فنكاتا رامان» في مدينة بنغالور الهندية عن اثنتين وثمانين سنة قضاها في خدمة العلم. وكان رامان قد ولد في ٧ تشرين الثاني/ نوفمبر ١٨٨٨ في مدينة تريكينوبولي في مقاطعة تاميل نادو في جنوب الهند، ابنا لعائلة عرفت الوفرة المادية، وكان أبوه مدرسا للرياضيات في المدارس الثانوية.

تخرج رامان الابن من جامعة مدراس متخصصا بعلم الفلزات

تشاندرا سيخارا فنكاتا رامان:
نوبل للفيزياء ١٩٣٠

البنائي وأصبح موظفا حكوميا في كالكوتا حيث تزوج وهو في الثامنة عشرة من عمره. ولكن شغفه بالفيزياء اعاده الى مقعد الدراسة في العام ١٩١٣ حتى اصبح استاذا للفيزياء في جامعة مدراس أولا ثم في جامعة كالكوتا منذ العام ١٩١٧، ثم اصبح رئيسا لقسم الفيزياء في «المعهد الهندي للعلوم» في بنغالور التي بقي فيها حتى انطفاء حياته في العام ١٩٧٠.

هذه المحطات الرئيسية في حياة رامان العلمية ليست هي الاهم خصوصاً وأنه لعب دوراً حاسماً في اقامة اهم مؤسسات البحث العلمي في الهند، والتي كان من بينها مجلة «إنديان جورنال أوف فيزيكس» التي نشر فيها في العام ١٩٢٨ نتائج ابحاثه التي جعلته شهيراً في كل انحاء العالم والتي دارت حول الظاهرة الضوئية التي صارت تعرف فيما بعد باسمه: ظاهرة رامان.

وتقديراً لقيمة هذه الابحاث العلمية منح رامان في العام ١٩٣٠ جائزة نوبل للفيزياء بعد أن كان قد حصل في السنة السابقة، وباستثناء مذهل في ظل الاستعمار البريطاني، على لقب بارون الذي منحه اياه ملك انكلترا وامبراطور الهند ـ يومها ـ جورج الخامس تقديرا له على انجازاته العلمية.

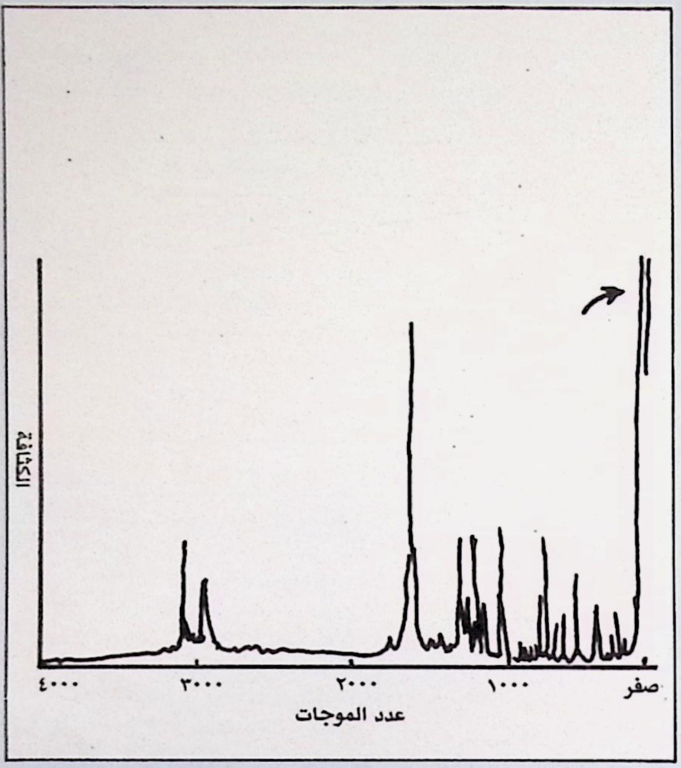
وكانت بداية ابحاث رامان قد

تركزت على الصوت ولكنه سرعان ما عاد فانشغل بدراسة انتشار الضوء حتى تمكن من اثبات وجود اشعاعات ذات ترددات مختلفة عن ترددات الاشعاعات الخارجية مؤكداً بذلك التوقع النظري للعالم أ. سميكال الذي كان قد طرح قبل خمس سنوات، وذلك باستخدامه راسما للطيف استعمله في تحليل الضوء المنبعث من بعض المواد الكيميائية – أولها البنزين – التي تطلق اشعاعاً وحيد اللون من التردد ν_0.

وقال رامان – عن حق – بأن هذه الاشعاعات ذات الترددات المختلفة على علاقة بحالات اهتزازية ودورانية للجزيئات. فسلسلة الخطوط المتحركة بالنسبة لخط التردد ν_0 والممثلة لاشعاعات ذات ترددات اصغر تحتوي على خطوط مختلفة تسمى خطوط ستوكس تمثل في العادة كثافة أعلى من خطوط الترددات الاعلى والمسماة خطوط ستوكس المضادة anti-Stokes نظر لأنها لا تخضع لقاعدة ستوكس.

والواقع أن هذه القاعدة تقول أنه، بشكل عام وانطلاقا من مبدأ حفظ الطاقة، فان التردد الناجم عن مختلف ظواهر امتصاص الاشعاعات (التي هي التألق luminescence والفلورة fluorescence والبصيص أو الفسفرة phosphorescence) واعادة اطلاقها لا بد وأن يكون اصغر من تردد الاشعاع الاولي الذي يحرض الظاهرة نفسها. ويجدر التذكير هنا بأن الطاقة E تتناسب طرداً مع التردد ν حسب المعادلة المعروفة $E=h\nu$ حيث h تمثل ثابت بلانك Planck. وتتوزع مجموعتا رامان كلاهما بشكل متناظر تقريبا حول الخط الاساسي للتردد ν بغض النظر عن قيمة هذا الاخير وعن حرارة المادة المشعة نظرا لأن تباينات التردد لا تتعلق الا ببعض الخواص التقليدية للمادة الكيميائية المضادة.

ويصعب تفسير هذه الظاهرة، التي تحصل في المواد الغازية والسائلة والصلبة على حد سواء، من خلال الفيزياء الكلاسيكية لانها تشبه حصول خلق للطاقة في حين أنها تبدو سهلة التفسير كعملية كمّية متعلقة بظواهر طيفية للانتشار diffusion أو للبث أو الاطلاق emission وللامتصاص، حيث «يخلق» فيها ضوىء photon أو «يموت» عندما يغير جزيء ما حالته وبالتالي يمكن للجسم المضاء، وفي ظل شروط معينة، أن يتنازل عن طاقة تذهب لتنضم الى طاقة الاشعاع الساقط.



جزء من طيف رامان لحمض الخل يشير فيه خط السينات (الافقي) الى عدد الموجات بالنسبة الى تردد خط التحريض المشار اليه بسهم أسود في الرسم البياني.

ويقدم ميكانيك الكم تفسيرا تفصيليا لظاهرة رامان هو التالي: اذا اصاب ضوىء ساقط خلال عملية الانتثار جزيئا ما يمكن للصدمة أن تكون مرنة يحافظ الضوىء بعدها على طاقته (انتثار رايلي Rayleigh) أو أن تكون غير مرنة، وفي هذه الحالة يكون هنالك بديلان: في الاول – وهو الاكثر احتمالاً – تنتقل طاقة الضوىء في جزء منها الى الجزيء مما يولد خطوط ستوكس ويحرض اهتزاز الجزيء أو دورانه. أما في البديل الثاني فيمكن للطاقة أن تزداد بالامتصاص من الجزيء نفسه مما يؤدي الى تشكل خطوط ستوكس المضادة طبعا.

وبكلمات أخرى فانه عندما تتخلى الضويئات عن طاقة لجزيء ما جاعلة اياه ينتقل من حالته الاساسية الى حالة محرضة يحصل انخفاض في التردد الاصلي، أما عند اصطدام ضوىء بجزيء محرَّض فانه يمكن لهذا الجزيء أن يتخلى عن بعض طاقة تحريضه للضوىء نفسه مما يزيد من تردده.

وقد يبدو الامر بسيطا في يومنا هذا، ولكنه لم يكن كذلك قبل ستين سنة، فعندما صاغ رامان تفسيره للظاهرة بدا الامر غاية في الاهمية نظرا لأنه ساهم الى حد كبير وبشكل فاعل في تأكيد الوجود الفعلي لـ «رزم» أو كميات من الطاقة، أو بالاحرى ضويئات، يمكنها أن ترافق كل نوع من انواع الاشعاع الكهرطيسي. ويبقى هذا صحيحا وان كانت التجربة الحاسمة في هذا الميدان هي التجربة التي أجراها سنة ١٩٢٢. أ. هـ. كومبتون والمتعلقة بتناقص تردد اشعاعات إكس المنتثرة من الالكترونات، وهي التجربة التي يمكن اعتبار ظاهرة رامان امتداداً لها في اطار الاشعة تحت الحمراء.

إذاً، يمكن القول في النهاية أن طيف رامان يعتمد في الجوهر على توزع مستويات الطاقة للذرات المكونة للجزيئات وعلى الروابط بين الذرات نفسها، وبالتالي فانه يقدم معلومات ذات فائدة حول البنى الجزيئية. كما أن هذا الطيف يقدم لنا فائدة لا شك في قيمتها من حيث القدرة على مراقبته في منطقة من الطيف الكهرطيسي مطابقة للاشعاعات الموجودة في الاشعة تحت الحمراء، المرئية منها والمتوسطة المدى وبعيدته، والتي صارت تتوفر لها كاشفات عالية الحساسية.

وهنا تبرز التطبيقات الراهنة لطيفية رامان، لا كمنهجية مستقلة بل كمنهجية مدموجة مع تلك الخاصة بالامتصاص في منطقة الاشعة تحت الحمراء، من حيث أنها تسمح بتحديد ترددات اهتزازات ودورانات الجزيئات المكونة لمادة ما هي موضوع الاهتمام، وهو ما يمكن الارتقاء من خلاله الى «هندسة» هذه الجزيئات أو الى تناظرها على الاقل.

وهذا ما حصل، مثلا، في عملية التأكد من امتلاك حمض الآزوت لبنيتين متمايزتين هما في توازن فيما بينهما، تتميز أولاهما بخواص الآزوتات (أو النيتراتات) والثانية بخواص الحمض المركز وتوجد ايضا في كثير من الآزوتيتات (أو النيتريتات) والمشتقات العضوية، وعملية التعرف الى نوع الرابط الكيميائي بين ذرات الكربون والاوكسجين في أكسيد الكربون.

وهناك تطبيقات عملية أخرى كثيرة لظاهرة رامان برز معظمها الى الوجود بعد نهاية الستينات عندما استبدلت المنابع التقليدية العاملة بقوس الزئبق بنماذج مختلفة من الليزر الوحيد اللون كما لعبت هذه الظاهرة دورا هاما في الابحاث المتعلقة بالتفكك الكهرلي والكيمياء الحيوية وكيمياء المتماثرات وتمييز المجموعات الجزيئية، وحتى في أبحاث التلوث في الفترة الاخيرة. □

«جوزيبي بونيسيوني»،
«شيزا إي فيتا»، ١١/١٩٨٨

منشورات

مؤسسة عبد الحميد شومان

يستعرض هذا الدليل المطبوعات والمنشورات
التي أصدرتها المؤسسة أو ترجمتها أو دعمت نشرها واصدارها باللغة العربية.

تهيئة الانسان العربي للعطاء العلمي

بحوث ومناقشات الندوة الفكرية التي نظمها مركز دراسات الوحدة العربية بالتعاون مع مؤسسة عبد الحميد شومان.

بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، ١٩٨٥. ٥٤٧ ص. (توزيع محدود).

كتاب يبحث في أعمال الندوة الفكرية لتهيئة الانسان العربي للعطاء العلمي ويتناول العلم والمجتمع، دور المؤسسات في تحقيق تكوّن المجتمع والعطاء العلمي، السياسة العلمية والتكنولوجية في البلاد العربية.

الحمل

تأليف غوردن بورن؛

ترجمة د. زيد الكيلاني.

عمان مؤسسة عبد الحميد شومان ١٩٨٦، ٥٧٢ ص، (أربعة دنانير أردنية).

يبين الكتاب أهمية الطب الوقائي في فترة الحمل والمخاض والأمومة ويستعرض الأمراض التي قد تصيب الحامل في فترة النفاس.

دليل البحوث والباحثين في الوطن العربي؛ البحوث والباحثون في الزراعة

أ ـ الحبوب

اعداد د. صبحي القاسم.

عمان: مؤسسة عبد الحميد شومان، ١٩٨٦، ٨٥ ص. (اهداء).

ملخص لأهم الأبحاث والباحثين في مجال الحبوب وكذلك مراكز البحوث في الوطن العربي.

ب ـ الخضروات ـ الفواكه ـ البقوليات

اعداد د. صبحي القاسم.

عمان: مؤسسة عبد الحميد شومان، ١٩٨٧، ٨٨ ص. (اهداء).

ملخص لأهم الأبحاث والباحثين في مجال الخضراوات والفواكه والبقوليات، كذلك مراكز البحوث في الوطن العربي.

صناعة الانشاءات العربية

تأليف د. انطوان زحلان؛ ترجمة عطا عبد الوهاب.

بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية ومؤسسة عبد الحميد شومان، ١٩٨٥، ٣٩٢ ص، (توزيع محدود).

يتناول الكتاب صناعة الانشاءات وحجمها ونموها، أطوار عملية الانشاءات، كما يستعرض مكاتب الاستشارة والهندسة والتصميم في الوطن العربي، ومدخلات الانشاءات من معدات ومواد وقوى بشرية.

العلم والتكنولوجيا في اسرائيل ١٩٨٠ ـ ١٩٨١

ترجمات مختارة من مصادر عبرية اعداد سمير جبور.

بيروت: مؤسسة الدراسات الفلسطينية، ١٩٨٢. ١٧١ ص، (توزيع محدود).

يبحث الكتاب في تطور العلوم والتكنولوجيا ومؤسسات التعليم العالي في اسرائيل مبيناً سياسة البحوث والتنمية والصناعات العسكرية والمدنية الاسرائيلية كما يبين بدائل الطاقة.

مقدمة للبصريات الكلاسيكية والحديثة

تأليف جيرجين ر. ماير ارندت؛

ترجمة د. عمر حسن الشيخ.

عمان: مجمع اللغة العربية الأردني، ١٩٨٣، ٧٤٢ ص.(يطلب من مجمع اللغة العربية الاردني).

يبحث الكتاب في معالجة أولية لتكون الصور، البصريات الموجبة، وخصائص الضوء والمادة كما يبين بصريات التحويلات والبصريات الكوانتية والكهرومغناطيسية والنسبية.

مقدمة للتكوين الجنيني

تأليف ستيفن ب أوبنهايمر؛

ترجمة د. رمسيس لطفي.

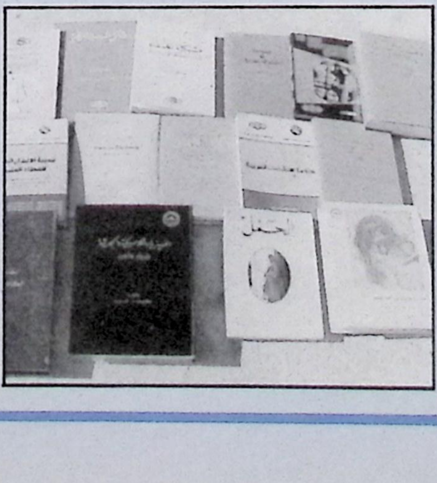
عمان: مجمع اللغة العربية الأردني، ١٩٨٣، ٥٩٢ ص. (يطلب من مجمع اللغة العربية الأردني).

يتحدث الكتاب عن تكوين الجاميطات أو الأمشاج، ويبين عملية الاخصاب وكيفية تكوين أعضاء الأجنة ويبين آليات التكون المورفولوجي، ويستعرض الأحماض النووية، البروتينات، ويتحدث عن السرطان وعلم الاجنّة.

الفيزياء الكلاسيكية والحديثة

تأليف كينيث و. فورد.

ترجمة د. عمر الشيخ، د. عيسى شاهين.



عمان: مجمع اللغة العربية الأردني، ١٩٨٥، (يطلب من مجمع اللغة العربية الأردني).

هو المجلد الثالث لكتاب من ثلاثة مجلدات لطلبة العلوم والهندسة يقدم عرضاً موحداً للفيزياء الكلاسيكية والحديثة معاً. ويحاول ان يجعل الطالب على صلة بالنظرة الموسعة للفيزياء.

نظرة تحليلية في مشكلة الغذاء في البلدان العربية

د. صبحي القاسم.

عمان: مؤسسة عبد الحميد شومان، ١٩٨٢. ٣٥٧ ص، (توزيع مجاني).

يتحدث الكتاب عن السكان والمشكلة الغذائية، والوضع الغذائي لسكان البلدان العربية، ويتناول أنواع مصادر الطاقة والبروتينات في البلدان العربية واستهلاك المواد الغذائية ومصادر انتاج الغذاء فيها، كما يستعرض مستقبل الانتاج الغذائي.

ملخص كتاب «نظرة تحليلية في مشكلة الغذاء في البلدان العربية»

د. صبحي القاسم.

عمان: مؤسسة عبد الحميد شومان، ١٩٨٢، ١٠٣ ص. (اهداء).

ملخص مكثف لكتاب نظرة تحليلة في مشكلة الغذاء في البلدان العربية.

وثائق مقدسية تاريخية

د. كامل جميل العسلي.

عمان: مؤسسة عبد الحميد شومان، ١٩٨٥. المجلد الثاني. (توزيع محدود).

كتاب يبين الوثائق المقدسية التاريخية البالغ عددها مائة وأربع وثائق، وهذه الوثائق تقسم حسب زمنها الى قسمين هما وثائق من العصر المملوكي ويبلغ عددها احدى وستين وثيقة، ووثائق من العصر العثماني ويبلغ عددها ثلاثاً وأربعين وثيقة.

مخطوطة البرق الشامي الجزءان (٣، ٥)

القاضي عماد الدين الاصفهاني، (ج ٣).

تحقيق د. مصطفى الحياري.

(ج ٥) تحقيق د. فالح حسن.

عمان: مؤسسة عبد الحميد شومان، ١٩٨٧، (٤ دنانير أردنية للجزئين).

تتحدث هذه المخطوطة عن أخبار الملك العادل نور الدين زنكي والسلطان صلاح الدين الأيوبي وأعمالهما. وقد دون عماد الدين الاصفهاني هذه الأحداث.

تطلب هذه الكتب من:

مؤسسة عبد الحميد شومان

عمان ـ الأردن، ص ب ٩٥٠٥٤٥، تلفون: ٦٧٩١٨٢/ ٦٧٩١٦٦/ ٦٧٢٥٤١. تلكس: 23092 Arabnk

(تضاف أجور البريد الى الطلبات الخارجية).

جسر القارىء العربي الى علوم العصر والتكنولوجيا

- مع كل مجلد كشاف بالمواضيع والمؤلفين والمترجمين
- مرجع علمي مهم للمؤسسات العلمية والاقتصادية والكليات والطلبة ولمكتبة العائلة
- في كل مجلد عشرات الأبحاث والمقالات والتحقيقات المصورة والأخبار، في تجليد فني ممتاز

- ثمن المجلد الواحد: ١٥ دولاراً
- اطلب المجلدين من: مؤسسة الأبحاث العربية

IAR (RAWAFID) Ltd., P.O.Box 7074, Nicosia, Cyprus, Tlx. 5223 RAWAFID-CY

أو:

ص. ب ٥٠٥٧ ـ ١٣ (شوران)، بيروت ـ لبنان،
تلكس ٢٠٦٣٩ دلتا، لبنان. ومن المكتبات العربية.

كيف تصنع أدوات فلكية بسيطة

الدكتور أسامة الخالدي

في هذه الحلقة سوف نصف عدداً من الادوات الفلكية التي يمكن صناعتها من مواد متوافرة لدى الجميع ونشرح طريقة عملها.

١ ـ الساعة والشمس لتحديد الاتجاه

اذا كنت في نصف الكرة الارضية الشمالي وفوق مستوى مدار السرطان (معظم العالم العربي يقع في هذا القسم) فان الشمس ستبقى بالنسبة اليك في القسم الجنوبي من الكرة السماوية وستكون في اتجاه الجنوب عند الظهيرة، وعندها ستدل الظلال الى اتجاه الشمال.

يمكن تحديد الاتجاهات في أي وقت من النهار كما يلي:

ـ امسك بساعة افقيا بحيث يدل عقرب الساعات الى اتجاه الشمس. سيكون اتجاه الجنوب في منتصف المسافة بين الرقم ١٢ وعقرب الساعات. انظر الشكل رقم (١).

ستزداد دقة هذا التحديد اذا توافرت الشروط التالية:

١ ـ ان تكون الساعة كبيرة الحجم (لماذا؟) وان لا يكون التوقيت صيفياً.

٢ ـ أن تكون على خط طول قريب من خطوط الطول صفر، ١٥، ٣٠، ٤٥، الخ. وسوف تقل الدقة اذا كنت على خط من في منتصف المسافة بين أي من هذه الخطوط . ولكن يمكن اصلاح الامر اذا كنت تعرف خط الطول، (كيف؟).

٣ ـ أن يكون الوقت مقارباً لمنتصف النهار، (لماذا؟).

٤ ـ أن يكون الموسم قريباً من الاعتدال الربيعي أو الاعتدال الخريفي وبذا يكون النهار ١٢ ساعة (ما هو السبب؟).

كيف تحدد الاتجاه في نصف الكرة الجنوبي باستعمال الساعة؟

٢ ـ حركة الظلال لتحديد الاتجاه

ويمكن تحديد الاتجاه برصد حركة ظل نقطة ثابتة (رأس عمود صخرة ناتئة؛ زاوية بناية الخ، أو بغرز قضيب في الارض).

ضع علامة على الارض حيث يقع الظل ـ حصوة صغيرة مثلا. انتظر ما لا يقل عن عشرين دقيقة ثم ضع علامة أخرى. بما أن الشمس تنتقل من الشرق الى الغرب فالخط الواصل بين النقطتين سوف يعني اتجاه الغرب ــــ الشرق.

كيف تؤثر العوامل التالية على دقة هذه الطريقة: طول الظل، الوقت من النهار، خط العرض، الموسم في السنة؟

٣ ـ كيف تصنع مزولة (ساعة شمسية)

المزولة أداة قديمة جداً لتقدير الوقت بواسطة تحرك الظل. وقد ذكرنا في ما سبق أن الظل في نصف الكرة الشمالي سوف يدل على الشمال عندما يكون الوقت ظهراً والوقت يكون ظهراً الساعة الثانية عشر تماما فقط اذا كنت على خطوط الطول صفر،١٥، ٣٠، ٤٥ الخ. (عندما لا يكون التوقيت صيفيا).

أما في باقي خطوط الطول فتوقيت الظهر يعتمد على أي المنطقة الزمنية التي أنت فيها وعلى خط الطول الذي أنت عليه. فاذا كنت على خط الطول ٣٥ شرقاً وفي المنطقة الزمنية «ساعتان قبل جرينتش» فالظهر سوف يكون عشرين دقيقة قبل الساعة الثانية عشرة اذ أن كل ساعة زمنية تساوي

$$\frac{٣٦٠}{٢٤} = ١٥ \text{ درجة من خطوط الطول.}$$

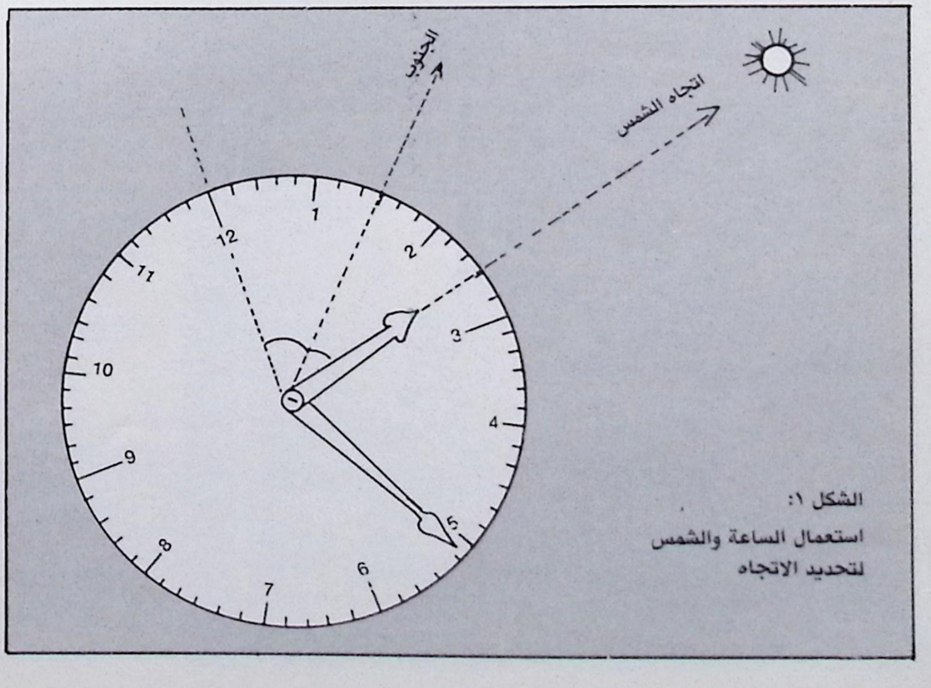
يمكن صناعة ساعة شمسية بسيطة بتثبيت عمود ذي رأس حاد (يمكن استعمال قلم رصاص مبري) عاموديا قرب وسط الحافة الطويلة من لوح من الخشب المعاكس. يجب أن تتأكد من كون العمود في وضع عمودي تماماً وذلك بقياسه بواسطة زاوية عمودية في جميع الاتجاهات. قد يكون مفيداً بعدها زيادة التصاقه باللوح باضافة غراء بكمية كبيرة حول قاعدته. انظر الشكل رقم ٢.

ارسم خطاً مستقيماً من منتصف قاعدة القلم عامودياً للحافة الطويلة من الخشبة. اذا وضع هذا الخط باتجاه الشمال من القلم فان ظل القلم وقت الظهر سوف يكون على هذا الخط ، ولكن طوله سيختلف حسب موسم السنة.

قس ارتفاع رأس القلم الحاد عن سطح اللوح بأكبر دقة ممكنة، (ويمكن زيادة دقة القياس بتكراره عدة مرات واحتساب معدل هذه القياسات).

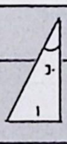
بما أن الشمس سوف تتحرك ١٥ درجة من الشرق الى الغرب كل ساعة فان الظل سوف يتحرك بنسبة ظل الزاوية (tangent).

انظر الجدول واحسب ظل الزوايا ثم ارسم خطوطاً موازية لخط الظهر على المسافات المطلوبة من الجهتين. مثلا عند الساعة العاشرة والساعة



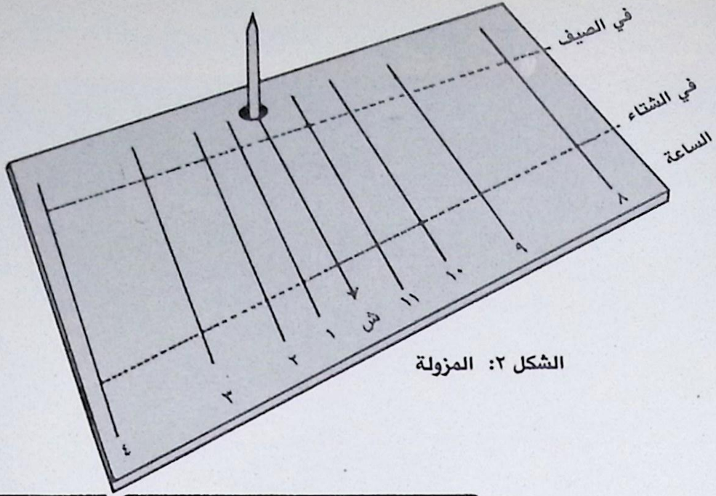
الشكل ١:
استعمال الساعة والشمس لتحديد الاتجاه

جدول الظل

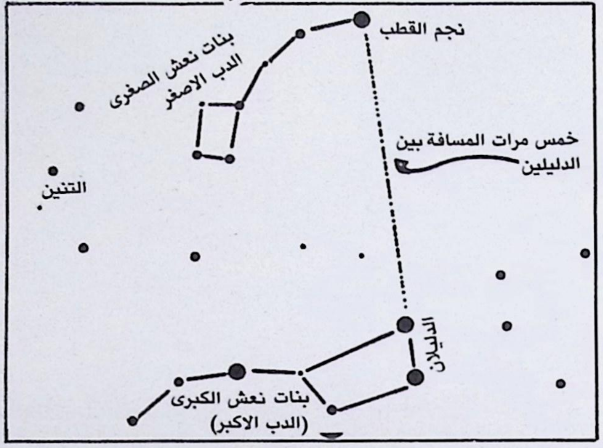


ظل الزاوية = قاعدة الزاوية القائمة / ارتفاعها

الساعة	الزاوية	ظل الزاوية (نسبة ا/ب)
١٢	٠	٠
١١,٣٠ أو ١٢,٣٠	٧,٥	٠,١٣٢
١١ أو ١	١٥	٠,٢٦٨
١٠,٣٠ أو ١,٣٠	٢٢,٥	٠,٤١٥
١٠ أو ٢	٣٠	٠,٥٧٧
٩,٣٠ أو ٢,٣٠	٣٧,٥	٠,٧٦٧
٩ أو ٣	٤٥	١,٠٠٠
٨,٣٠ أو ٣,٣٠	٥٢,٥	١,٣٠٣
٨ أو ٤	٦٠	١,٧٣٢
٧,٣٠ أو ٤,٣٠	٦٧,٥	٢,٤١٤
٧ أو ٥	٧٥	٣,٧٣٢

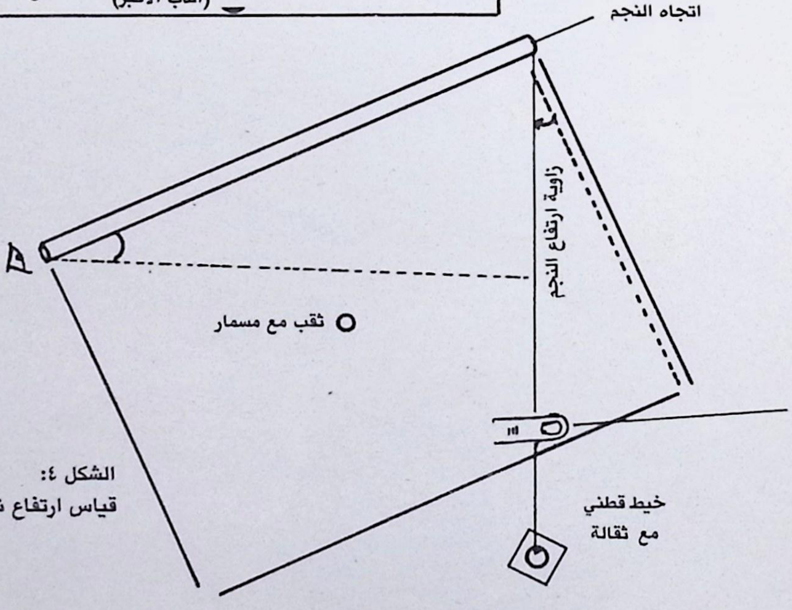


الشكل ٢: المزولة

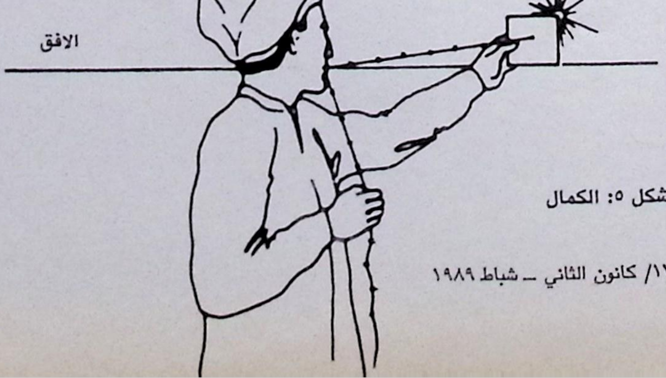


الشكل ٣: نجم القطب هو المع نجم في منطقته من السماء ولكنه ليس نجما لامعاً من الدرجة الاولى. فعندما لا تكون الرؤية جيدة فقد لا تتمكن من تميز نجوم الدب الاصغر جميعها. الدليلان نجمان لامعان في الدب الاكبر وهما يدلان في اتجاه نجم القطب.

حجم النقط في هذا الرسم يدل تقريبا على درجة لمعان النجوم النسبي.



الشكل ٤:
قياس ارتفاع نجم



الشكل ٥: الكمال

الثانية سوف تكون الزاوية ٣٠ درجة عند الظهر وظلها ٠,٥٧٧، فاذا كان طول القلم ٢٠ سم فيجب أن يبتعد خطا الساعة ١٠ والساعة ٢: ٠,٥٧٧ × ٢٠ = ١١,٥٤ سم عن خط الظهر، الخ.

ـ كيف يمكن استعمال المزولة لتحديد الموسم من السنة؟

ـ كيف يمكنك أن تصنع مزولة تقيس الوقت حسب المنطقة الزمنية التي أنت فيها؟

ـ ما هي العوامل التي تؤثر على دقة قياس الوقت بالمزولة؟

ـ اذا كنت تعرف الموسم من السنة فكيف تستعمل المزولة لقياس خط العرض الذي أنت عليه؟

٤ ـ تحديد خط العرض

يمكنك تحديد خط العرض برصد نجم القطب الشمالي. فمحور الارض الذي تدور حوله يدل دوماً الى نقطة قريبة جداً من هذا النجم.

عليك أولاً أن تتمكن من معرفة هذا النجم. وهذا بسيط جداً اذا استعملت الخارطة في الشكل رقم ٣ في ليلة مظلمة ومن مكان قليل الاضواء.

خذ قطعة من الورق المقوى وتأكد أن الزوايا فيها مستقيمة. اجعل فيها ثقبا صغيرا قرب احدى الزوايا وادخل فيه خيطاً رفيعاً (الخيوط المستعملة في الخياطة البيتية ممتازة لهذا الغرض). واربط وزنا في آخر الخيط انظر الشكل ٤.

وجّه الحافة العليا من قطعة الكرتون في اتجاه نجم القطب الشمالي واترك الوزن والخيط ليتدلى حراً على وجه الكترونة.

عندما يتوقف الخيط عن الحركة جمّده بوضع اصبع فوقه ثم ضع علامة على الكرتونة في مكان توقف الخيط.

كرر هذه العملية مرتين لتحصل على ٣ علامات ارسم خطاً مستقيما بين الثقب وبين منتصف المسافة بين العلامتين الاقرب.

الزاوية بين حافة الكرتون وهذا الخط تساوي درجة خط العرض الذي أنت عليه.

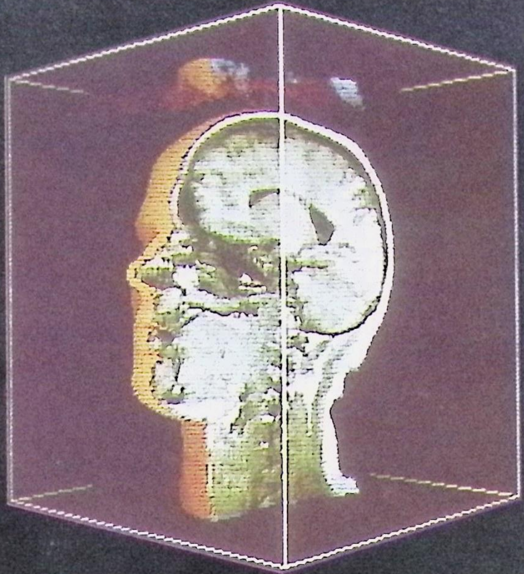
يمكن زيادة دقة القياس باستعمال لوح أكبر وبتثبيت أنبوب مستقيم على حافة اللوح ومحاولة رصد النجم من داخل الانبوب، وبتثبيت اللوح على عمود ثابت بواسطة مسمار لتتمكن من المحافظة على اتجاهه بدقة.

لقد استعمل الفلكيون القدامى، كالفلكيين العرب، أدوات كهذه لقياس زوايا النجوم بدقة كبيرة، ومنها الاسطرلاب وأدوات فلكية أخرى أطوالها عشرات الامتار.

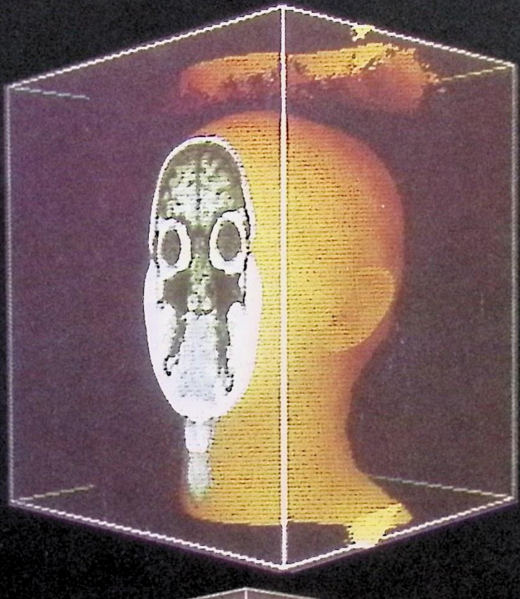
□ كما استعمل البحارة العرب في خليج عُمان والخليج العربي اداة بسيطة جداً لتحديد مقدار خط العرض وتسمى «الكمال»:

يتألف الكمال من قطعة من الخشب ذات طول محدد ومربوط بها خيط فيه عقد. وكانوا يضعون الخيط بين أسنانهم ويحركون القطعة الخشبية الى أن تظهر قاعدتها على الافق ورأسها على النجم القطبي: ومن العقدة التي تكون وقتها في اسنانهم يستطيعون تقدير موقعهم من خط العرض الى حوالي العشرين كيلومتراً (الشكل ٥). □

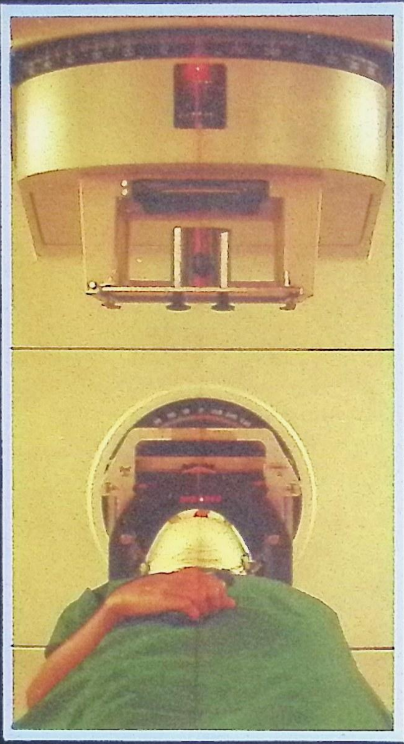
الرؤية الجديدة



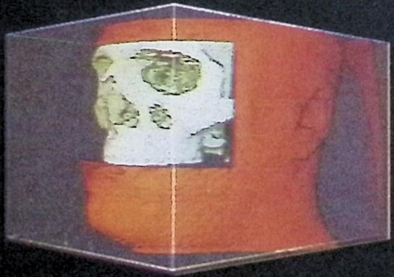
يركز برنامج الحاسوب هذا على مراقبة عظام الجمجمة من جميع جوانبها، وهو ذو فائدة خاصة عند وقوع الحادث، اذ يمكن الطبيب من تحديد شكل ومدى وموقع الاصابة بسرعة وبدقة غير معهودة من قبل.

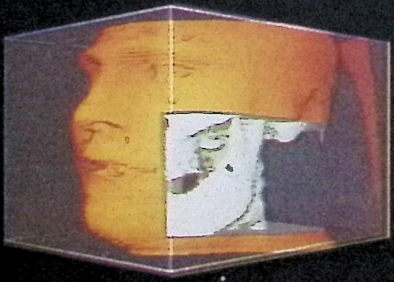


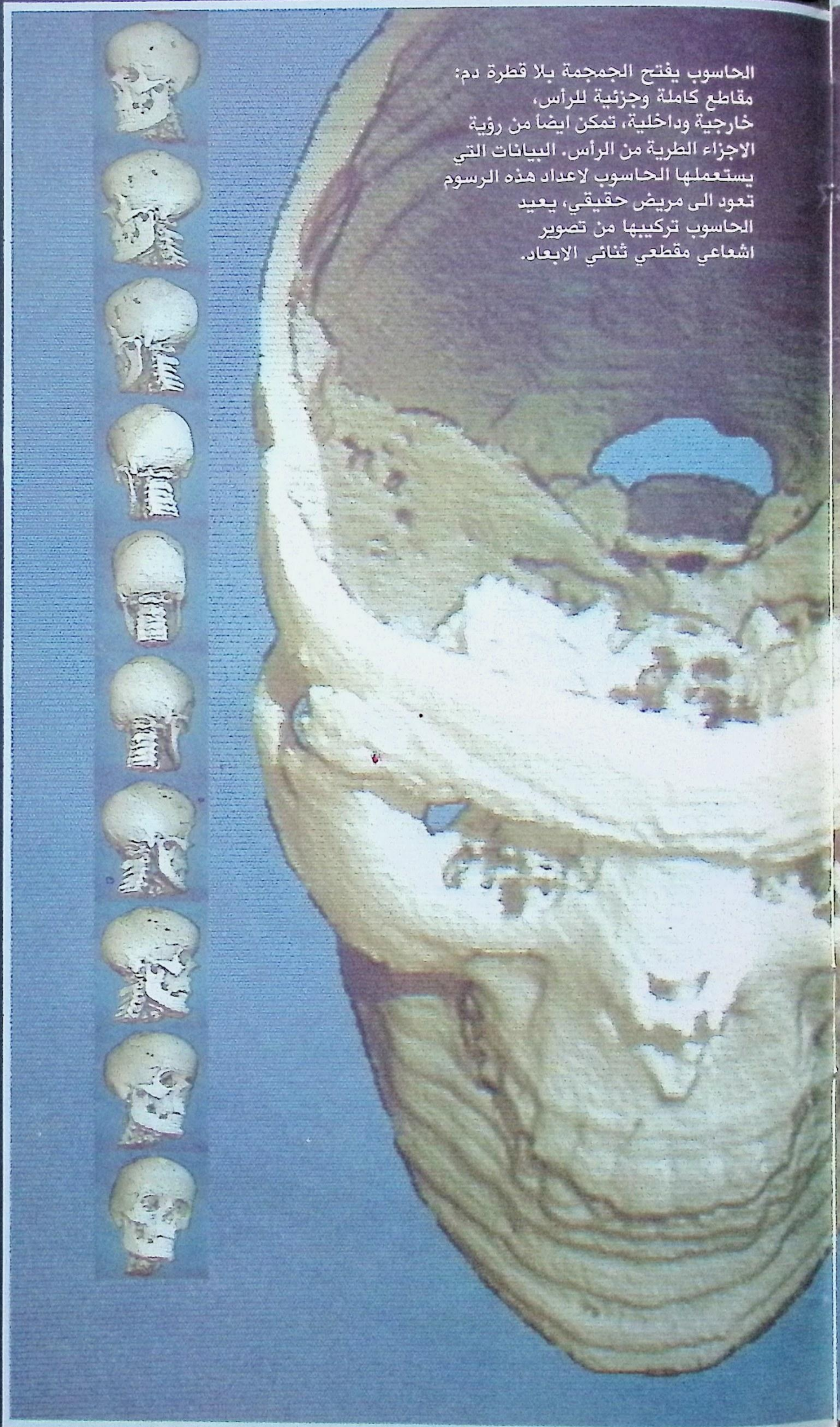
يترسخ يوماً بعد يوم دور الحاسوب في التشخيص الطبي والعلاج، مع ازدياد سعته وسرعته. وقد بات بامكان الحاسوب اليوم أن يركّب نتائج الفحوصات واللقطات في صور «مجسمة» تمكن مراقبتها على الشاشة من جميع جوانبها. ولا يقتصر دور الرسوم الحاسوبية على اظهار موقع الورم في الدماغ (بالازرق) بدقة فائقة فحسب بل من الممكن ايضاً الاستعانة ببرامج حسابية معقدة لتطبيق معالجات مختلفة بالاشعة على نماذج ثم استنتاج التدخل الجراحي الامثل، حتى في الحالات الميؤوس منها.



قبل استخدام الاشعة السينية
لتدمير نسيج سرطاني في الرأس،
ترسم أشعة الليزر الطريق الى الهدف.





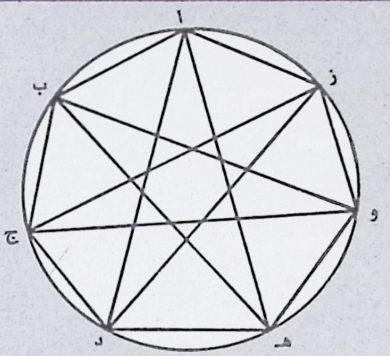


الحاسوب يفتح الجمجمة بلا قطرة دم:
مقاطع كاملة وجزئية للرأس،
خارجية وداخلية، تمكن ايضاً من رؤية
الاجزاء الطرية من الرأس. البيانات التي
يستعملها الحاسوب لاعداد هذه الرسوم
تعود الى مريض حقيقي، يعيد
الحاسوب تركيبها من تصوير
اشعاعي مقطعي ثنائي الابعاد.

٥

ألعاب

إعداد د. أحمد سليم سعيدان



بُم! بُم!

كان أبو كامل، شجاع بن اسلم، الحاسب المصري، من كبار الرياضيين، في القرن الرابع الهجري. وَضع محمد بن موسى الخوارزمي علمَ الجبر، نبتة غضة، تعهدها من بعده أبو كامل، ومن خلفه من علماء المسلمين، فجعلوها شجرة باسقة، جذورها راسخة في الارض، وفروعها ذاهبة في السماء.

واليك قصة عن أبي كامل:

كان في صغره يلثغ، وكان أترابه يحتالون عليه حتى يجعلوه يعد. فاذا قال:

خمثة، ثتة، شبعة، تشعة، ضحكوا منه، وضايقوه.

وفي يوم من الايام، جاءهم، وقد ابتكر لعبة طريفة، سماها لعبة العد. فما ان قال تعالوا نلعب لعبة العد، حتى اسرعوا اليه وهم يمنون أنفسهم أن ستتاح لهم فرصة جديدة للضحك، كانوا ستة، وهو سابعهم. فرتبهم في حلقة، كما في الشكل. اتخذ هو فيها الموضع أ، وجعلهم في المواضع ب، ج، د، هـ ، و، ز.

قال لهم: نَعُدّ: واحد، اثنين، ثلاثة... واحداً واحداً بالترتيب. أقول واحد، فيقول ب: اثنين، ويقول ج، ثلاثة، وهكذا، ولكن من يأتيه عدد فيه حاء أو خاء،فلا يلفظ به، وانما يقول: بُم بُم، ويجري فيتبادل المواضع مع أي واحد يختاره منا. فاذا اختار ب مثلا موضع و لزم و ان يذهب الى ب. ثم يمضي العدُّ في سبيله.

ولعبوا. وبدأ ابن اسلم، فلم يقل واحد، لأن الواحد فيها حرف الحاء، وانما قال بم بم، واندفع الى هـ فتبادلا موضعيهما.

ومضى العد، فقال ب: اثنين؛ وقال ح: ثلاثة، وقال د: أربعة، وجاء دور الخمسة، فكان هناك ابن اسلم، فقال: بُم بُم، واندفع الى د فتبادلا موضعيهما.

ومضى العد. فقال و: ستة، وقال ز: سبعة... حتى اذا جاء دور أحد عشر، كان هناك ابن اسلم يقول بم بم، وينطلق عائدا الى أ، ليتبادلا موضعيهما.

ثم إذا وصل العد مرة ثانية الى ١٥، كان هناك ابن اسلم. وهكذا ما جاء عدد فيه حاء أو خاء، الا كان ابن اسلم يقول بم بم، ثم ينطلق ليختار موضعاً آخر، على هواه، من حيث لا يدركون.

ولما عرف رفاقه حيلته، صافحوه، واعتذروا عن مضايقته. ثم استأنفوا اللعب للعب.

تابع عزيزي القارىء طريق ابن اسلم في العد من ١ الى ٥٠.

ترى كيف كان ينتقل لو كان رفاقه خمسة هو سادسهم؟

زِهْ! .زِهْ!
(لعبة عائلية)

■ يستعمل بعض الناس في لهوهم: ورق اللعب (الكتشينة) في لعب مكروه أو محرم. وسنستعملها هنا في لعبة بريئة ممتعة، تحتاج الى سرعة ملاحظة، وسرعة استجابة، وتبعث في النفس شعورا بالمرح والسعادة.

ويمكن أن تلعب هذه اللعبة عائلة، من أب وأم وأولاد وبنات. ويستحسن أن يكون عدد اللاعبين اربعة أو أكثر، بالاضافة الى حَكَم، الاب أو الام، أو ربما الحماة، لادارة اللعب ـــ الاقوى.

يأخذ الحكم مجموعتين من ورق اللعب، فيخلطهما خلطاً جيداً، ثم يوزع الاوراق على اللاعبين، مقلوبة، فلا يعرف لاعب ماذا في أوراقه. فاذا انتهى توزيع الاوراق بالتساوي، يمضي اللاعبون، بالتناوب، يلقون في وسط الحلقة، ورقة ورقة، مكشوفة للجميع، بسرعة، وبحيث لا يراها الرامي الا في وسط الحلقة، مع اللاعبين جميعا. يرمي الاول ورقة ويليه الثاني، فالثالث، وهكذا، وكلما كان اللعب آسرع، صار أكثر متعة.

فاذا رمى لاعب ورقة ولد، لزم أن يقول على الفور: مرحب!

واذا رمى لاعب ورقة بنت، لزم أن يقول: أهلًا!

واذا رمى لاعب ورقة شيخ، لزم أن يرفع يده الى رأسه بالتحية، وهو صامت واذا رمى لاعب ورقة آس، لزم أن يغطي الورقة فوراً بكف يده، وكذلك يسرع سائر اللاعبين بتغطيتها باكفهم. فان لم تكن يد الذي رمى الورقة تحت الايدي جميعاً، فهو مخطىء. وكذلك يعد مخطئاً من لا يضع يده مع الايدي، ومن تكون يده فوق الايدي جميعا. واذا رمى لاعب ورقة فاسوخة (جوكر)، لزم أن يقول في الحال، زِهْ! زِهْ!

فمن يخطىء، كأن يصمت حيث يجب أن يتكلم، أو يتكلم حيث يلزم أن يصمت، أو يضع يده على الورق دون مبرر، أو يتأخر عن وضع يده، أو يقول كلمة في غير موضعها، يغرّمه الحكم بأن يحمله جميع أوراق الوسط ، يضمها مقلوبة الى أوراقه. وان أخطأ لاعبان أو أكثر في وقت واحد، يوزع الحكم أوراق الوسط عليهم، بالنسبة التي يراها تتفق مع درجة الخطأ.

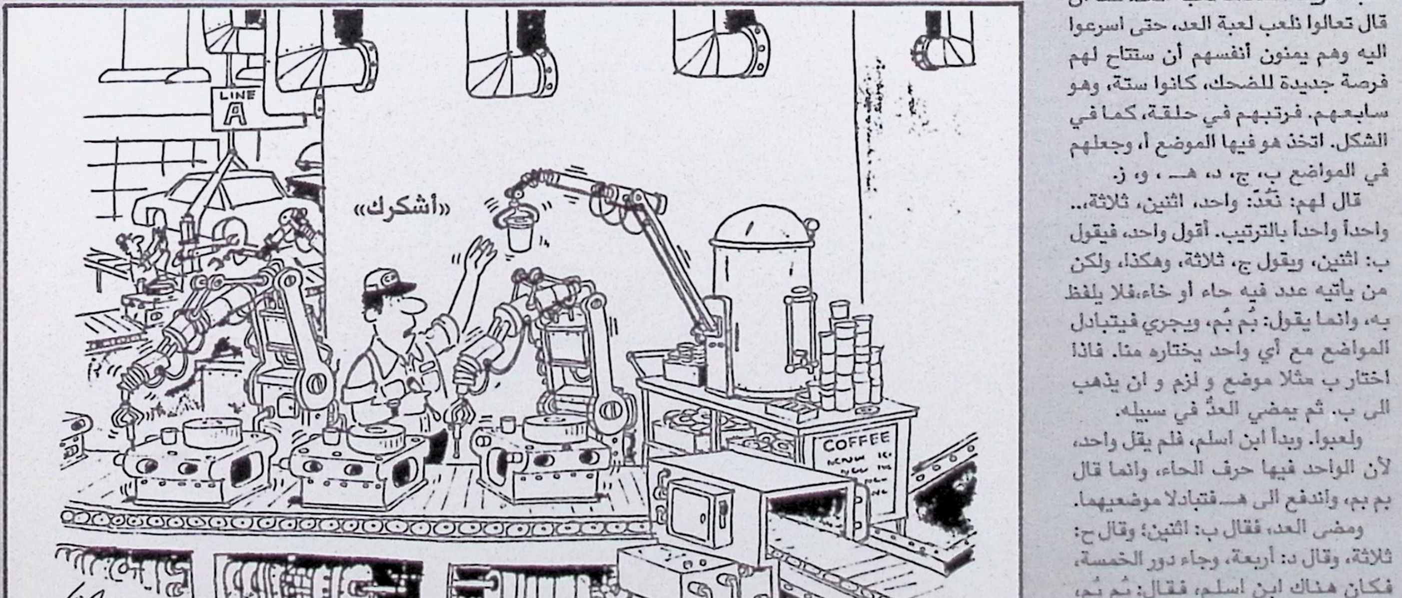
ثم يستأنف اللعب. فاذا أفرغ لاعب جميع أوراقه، يخرج من اللعب فائزاً، ويقف يتفرج على باقي اللاعبين.

والمغلوب من تتجمع عنده جميع الاوراق. وكلهم يتفرجون عليه. العبوها، فمن يفز يتمتع بالفوز، ومن يُغلب يتمتع بروح رياضية.

لعبة الكتب

■ أمامكما على الطاولة ٥٠ كتابا يراد أن تعيداها الى رفوفها، في كل نقلة كتابا، أو كتابين. والذي ينقل أخيرا يغلب كثيرا.

همسة في أذنك: اترك له دائما، اذا استطعت، عدداً من مضاعفات ٣، مثل ٤٨، ٤٥،....



القطط: ٧ أرواح من ٧ طوابق

تمتلك القطط قدرة خارقة على السقوط من ارتفاعات عالية دون أن تصاب بأذى عند اصطدامها بالأرض . وهذه القدرة غير العادية، وخصوصا بالنسبة للانسان، جلبت انتباه الطبيبين البيطريين واين ويتني وشيريل ملهوف في نيويورك فلجآ الى قوانين التشريح والفيزياء لمحاولة فهم هذه الظاهرة ودرسا ١١٥ حالة من حالات سقوط القطط من الابنية المتعددة الطوابق وانتهى معظم السقطات بوصول القطط الى الارض الاسمنتية المسلحة.

ووجد البيطريان أن القطط بقيت على قيد الحياة بعد السقوط في ٩٠ بالمئة من الحالات، ولكن الامر الاكثر مدعاة للدهشة هو أنه بينما تزايدت احتمالات الموت نتيجة للصدمة عند السقوط انطلاقا من الطابق الثاني وحتى السابع انخفض معدل هذه الاحتمالات في حالات السقوط من طوابق أعلى من السابع.

ويعود السبب في «تعدد أرواح القطط» الى مبدأ فيزيائي يعرف باسم «السرعة الحدية» terminal velocity. فعندما يسقط جسم ما في الهواء تأخذ سرعة سقوطه في التزايد حتى يعادل الاحتكاك بالهواء تسارع السقوط، فتثبت السرعة. وكلما كان الجسم اصغر حجما ـ في العادة ـ زاد الاحتكاك من خفض السرعة الحدية. وعندما يكون الجسم الساقط عبارة عن حيوان سيء الحظ يصبح هذا المبدأ كبير الاهمية في رسم مصيره.

ويقول جيرد ديامونd، الاستاذ في المدرسة الطبية في جامعة كاليفورنيا ـ وهو من نقل نتائج هذه الدراسة الى مجلة «نيتشر» البريطانية ـ أنه «عندما يصطدم حيوان صغير كالقط بسطح الارض فان تأثير الصدمة عليه يكون أقل من تأثيرها على حيوان كبير».

وليس الحجم وحده هو الذي يحدد امكانية البقاء على قيد الحياة والا لكان مصير القط الكبير الحجم اسوأ من مصير طفل رضيع. والواقع أن ما يساعد القط على انقاذ نفسه هو قدرته على القيام بدورات جيروسكوبية (gyroscopic) في الهواء بحيث يصطدم بالارض وقوائمه الاربع متجهة الى الاسفل ورأسه الى الاعلى مما يخفف من احتمال حصول الصدمة القاتلة، أما الانسان فيسقط بصورة عشوائية ولا يمكنه أن يسيطر على اتجاه جسده.

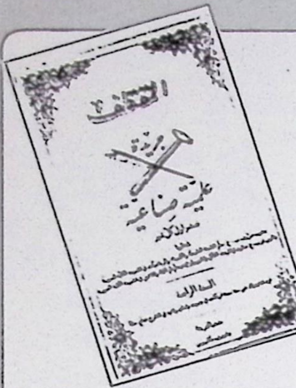
وعلى العموم فان هذا كله لا يفسر لماذا يكون القط الذي يسقط من الطابق العشرين أقل تعرضاً للموت من ذاك الذي يسقط من الطابق العاشر. ويعتقد ويتني وملهوف أن هذا يعود الى أن القط يشعر بلحظة وصول سرعة سقوطه الى السرعة الحدية، أي الى السرعة القصوى الممكنة لسقوطه. فعندما تكون سرعة السقوط ما زالت آخذة في التزايد تبقى اطرافه مشدودة ومتوترة مما يتسبب في امتصاص الصدمة من خلال أربع نقاط فقط . أما عند الوصول الى السرعة الحدية فان جسم القط يسترخي ويتخذ شكل السنجاب الطائر، مما يجعل الجسم بأسره يقوم بامتصاص الصدمة، كما يقول ديامونd.

ولكن، ما هو مدى فاعلية مثل هذه الاستراتيجية؟

الواقع أن قطاً سقط فعلاً من نافذة في الطابق الثاني والثلاثين من أحد المباني الى أرض اسمنتية واقتصرت اصابته على كسر أحد اسنانه وعلى انهيار بسيط في الرئة!

للقطة التي تسقط من الطابق العشرين حظ في البقاء على قيد الحياة أكبر من حظ القطة التي تسقط من الطابق العاشر!

العلم قبل ١٠٠ سنة



■ غلاف مجلة «المقتطف» العلمية العربية التي اسسها يعقوب صروف وفارس نمر في بيروت عام ١٨٧٦، وانتقلت الى القاهرة عام ١٨٨٥ واستمرت تصدر حتى عام ١٩٥٢. هنا مقتطفات مما نشر فيها قبل ١٠٠ عام او يزيد.

البيلوكربين في علاج الصمم

■ قرر الدكتور فليد انه عالج بالبيلوكربين ثمانية عشر اصم سبب صممهم في التيه فشفاهم. (الجزء ١ ـ ١٨٨٩).

النقاعيات والكهربائية

■ ألف الدكتور فروم كتابا في تأثير النور والحرارة والكهربائية في النقاعيات ومما أثبته الامتحان أنه اذا جرى مجرىً كهربائي في نقطة ماء فيها كثير من النقاعيات جرت هذه النقاعيات من نفسها نحو القطب الايجابي واذا قطع المجرى عادت كلها الى القطب السلبي ولو كان هذا القطب نحاساً وكان موتها محتوما بسببه واذا لم يكن نحاسا بل مادة أخرى غير سامة وحرك في نقطة الماء من جهة الى أخرى تبعته النقاعيات كأنها قطيع غنم يتبع راعيه. (الجزء ١ ـ ١٨٨٩).

جمس برسكوت جول

■ فجع علماء الطبيعة بوفاة جمس برسكوت جول العلامة الانكليزي. ولد في سلفرد سنة ١٨١٨ ودرس على دلتون الكيماوي. ومباحثه في الحرارة والكهربائية والمغنطيسية اشهر من أن تذكر واليه ينسب اثبات ناموس حفظ القوى. وكانت وفاته يوم الجمعة ١١ اكتوبر في بيته بقرب منشستر. (الجزء ١، ١٨٨٩).

نقل القوة بالكهربائية

■ جاء في الكنت راندي أن القوة تنقل الآن بالكهربائية الى مسافة أربعة عشر كيلومتراً واصلها من جريان الماء. وقطر السلك الذي تنقل به خمسة مليمترات وهو غير مفصول ولكنه قائم على أعمدة خشبية لها كؤوس من الخزف المدهون كأعمدة التلغراف والقوة تعادل مئة حصان (الجزء ٢ ـ ١٨٨٩).

التلفون بين لندن وباريس

■ ان المسافة بين لندن وباريس ٢٧٥ ميلا وحتى الآن لم يمد سلك التليفون بينهما مع أنه ممدود في أميركا على مسافة ٣٥٠ ميلا وقد قرر المستر بيرس الكهربائي انه أمتحن التلفون على سلك التلغراف الممدود بين دوفر وكالي فوجد أنه اذا اريد استخدامه للتلفون وجب أن يكون من النحاس وأن تتم الحلقة بسلكين لا بسلك واحد. (الجزء ٢ ـ ١٨٨٩).

afaq ilmiya

'scientific horizons'

ARABIC SCIENTIFIC MAGAZINE

No.17, Vol.3, Jan-Feb-. 1989
ISSN 0258-4603

Issued bi-monthly by:
The Abdul Hameed Shoman Foundation
Published by
I.A.R. (RAWAFID) Ltd.

Scientific Advisors:

Dr Najib Abu Haidar
Dr Riad Alami
Dr Saleh Azel
Dr Mohammad O. Bashir
Dr Ali Bin-Lashar
Dr Ahmad Bishara
Dr Hisham Ghassib
Dr Ahmad Al-Achdar Ghazal
Dr Ibrahim Hakki
Dr Hassan Ibrahim
Dr Radi Jazi
Dr Walid Khaddouri
Dr Ussama Khalidi
Dr Ussama Khouli
Dr Issam Naqib
Dr Subhi Qassem
Dr Nayef Saadeh
Dr Ahmad Saidan
Dr Ibrahim Salti
Dr Abdul Jawad Sayyed Amara
Dr Hassan Sharif
Dr Omar Sheikh

Editorial Board:

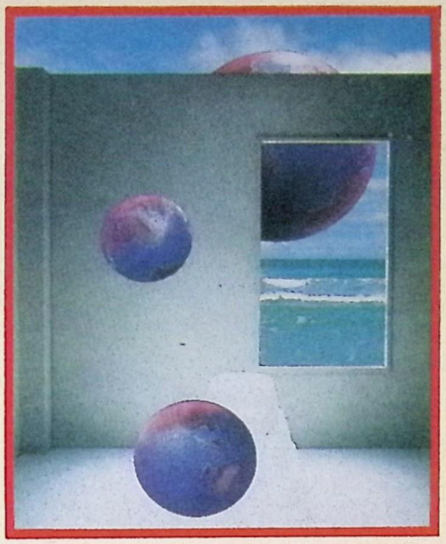
Dr. As'ad Abdul Rahman, Chairman (Director General, A.H. Shoman Foundation)
Dr. Hassan Sharif, Editor in Chief
Ghanem Bibi, Executive Editor and Manager
Dr. Hisham Ghassib, Editorial Advisor
Dr. Walid Khadduri, Editorial Advisor
Ghassan Abdullah, Editorial Advisor

Addresses:

1. 'Scientific Horizons',
P.O.BOX. 7047
Nicosia, Cyprus
Tel (357-2) 452670
Tlx 5223 RAWAFID CY

2. Scientific Horizons'
P.O.Box 926854
Amman- Jordan
Tel. (962-6) 679166
Tlx. 23092 ARABNK-JO

في الاعداد القادمة



- اسرار الخلايا العصبية
- اصل المذنبات
- تاريخ الكيمياء
- السيتوكينات: السلاح البروتيني
- القوى الاساسية الاربع
- الحمل التوأمي
- الغشاء في نهاية الكون
- الاعضاء الاصطناعية البيولوجية
- التغير البيئي العالمي
- هندسة غذاء المستقبل
- التشوهات الخلقية
- مسائل نقل التكنولوجيا
- ألزهمير
- الدم والدماغ
- التغير البيئي العالمي
- بيمارستان نور الدين زنكي
- نيوتن وطبيعة الالوان.

افضل هدية
لنفسك .. ولأولادك
ولأصدقائك
اشتراك في
«آفاق علمية»

'afaq 'ilmiya آفاق علميّة

نيقوسيا ـ قبرص ص.ب ٧٠٤٧، هاتف ٤٥٢٦٧٠ (٢)، تلكس ٥٢٢٣ روافد ـ قبرص
Nicosia-Cyprus, p.o.box 7047, Tel. (2) 452670, tlx. 5223 rawafid-cy

SUBSCRIPTION FORM بطاقة اشتراك

Annual Subscription by Air Mail الاشتراك السنوي بالبريد الجوي

	البلاد الأخرى Others	أوروبا Europe	البلاد العربية Arab Countries	
Institutions	$ 60	$ 50	٤٠ دولاراً	للمؤسسات
Individuals	$ 40	$ 30	٢٠ دولاراً	للافراد
Students	$ 30	$ 24	١٢ دولاراً	للطلاب

Name: ______ الاسم:
Address: ______ العنوان:

______

______

□ One year □ Two years ______ ارغب في الاشتراك بمجلة «آفاق علمية» لمدة: □ عام واحد □ عامين

Mode of payment: طريقة الدفع

□ Cheque, payable to: IAR-RAWAFID LTD. □ شيك باسم:

□ Bank transfer, payable to: IAR-RAWAFID LTD. او □ حوالة مصرفية باسم:

ARAB BANK Ltd, - Nicosia لدى:

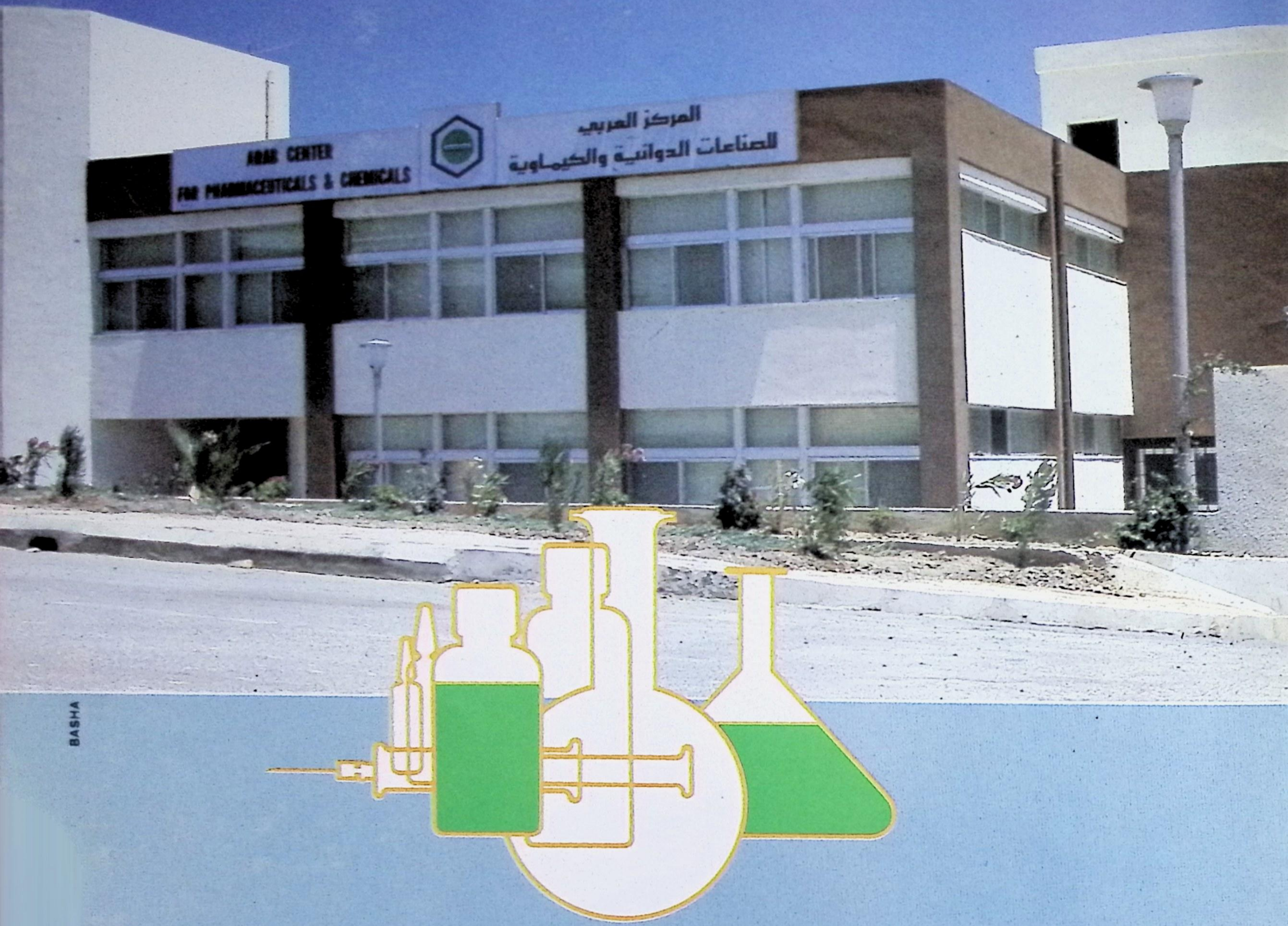
اسم وعنوان المؤسسة التعليمية (للطلاب فقط) ______

______

______

العمر ______ درجة التحصيل العلمي ______ مجال التخصص او العمل ______

(الرجاء التفضل بهذه المعلومات لغايات احصائية عن قراء «آفاق علمية»، مع الشكر).



BASHA

المركز العربي للصناعات الدوائية والكيماوية

شركة أردنية مساهمة عامة راسمالها المصرّح به ٤,٠٠٠,٠٠٠ دينار أردني

- توجهها العام: جذب الاستثمارات الخاصة في الوطن العربي الى ميدان الاستثمار في الصناعات الدوائية الأساسية.
- تم تنفيذ أول مشروعاتها وهو مصنع الكبسولات الجيلاتينية الصلبة بطاقة انتاجية مقدارها ١,٢٠٠ مليون كبسولة سنويا. وهو الأول من نوعه في الوطن العربي.
- بدأ انتاج مصنع الكبسولات التجاري في ١٩٨٥/١١/١ ويستمر العمل داخل المصنع على مدار ٢٤ ساعة في اليوم و٣٦٥ يوما في السنة.
- نفذت الشركة المشروع الثاني وهو مصنع الأدوية المستخدمة من الظاهر وبدأت بطرح انتاج هذا المصنع في الأسواق.
- مصنع الأدوية متخصص حاليا في انتاج ستة أشكال صيدلانية وهي:
السوائل، الكريمات والمراهم، التحاميل، الحلالات الهوائية، الاقراص، البودرات.

لمزيد من المعلومات، يمكن الاتصال بالمركز العربي للصناعات الدوائية والكيماوية:
العنوان: ص.ب ٢٢، مدينة عمان الصناعية، سحاب/ الأردن؛ تليفون: ٧٢٢٤٧٠، تلكس ٢٣٧٢٨، فاكس ٧٢٢٤٧٣.

المصرف ذو الخبرة العالمية

الفروع	البلد	عدد الفروع	ص.ب.	تلفون	تلكس
الفروع الرئيسية في البلاد العربية					
الشميساني - عمان	الأردن	(٢٧)	٩٥٠٥٤٦	٦٦٠١٣٠	٢٣٠٩٤
شارع الملك فيصل - عمان			٦٨	٩ - ٦٣٨١٦١	٢١٢٧٣
بيروت	لبنان	(١١)	١٠١٥ - ١١	٩ - ٢٥٠٢٤٠	٢٠٧٠٤
طرابلس			٣٧٩	٤ - ٦٢٠١٢٠	٤٠٧١٥
صيدا			١٩٩	٧٢٤٥٠١	٢٣٦٦١
المنامة	البحرين	(٣)	٣٩٥	٢٥٥٩٨٨	٨٢٣٢
الدوحة	قطر	(٢)	١٧٢	٣ - ٣٢١٥٧٠	٤٢٠٢
أبوظبي الإمارات العربية المتحدة		(٨)	٨٧٥	٣٣٤١١١	٢٢٢٥٧
المكتوم - دبي			١١٣٦٤	٢٢٨٨٤٥	٤٦١٢٦
صنعاء - الجمهورية العربية اليمنية		(٣)	٤٧٥	٢٤٠٩٢٢	٢٢٣٩
الوحدات المصرفية الخارجية الرئيسية					
المنامة	البحرين	(١)	٨١٣	٢٥٦٣٩٨	٨٦٤٧
القاهرة	مصر	(٣)	٢٠٠٦	٧٤٦٣١٨	٩٢٧١٦
سنغافورة	سنغافورة	(١)	٥٣٣٠٠٥٥	٢٢٩٥٥	
الفروع الرئيسية في أوروبا والولايات المتحدة					
لندن	المملكة المتحدة	(٣)	١٣٨	٦٠٦٧٨٠١	٨٨٧١١٠
باريس	فرنسا	(٢)	٣١٩	٤٣٥٩٣٤٣٤	٦٤٢٤٤٣
أثينا	اليونان	(١)	٣٠٣٥٧	١٠ - ٣٢٥٥٤٠١	٢١٩٩٢٢
نيقوسيا	قبرص	(٥)	٥٦٥٠	٤٥٧١١١	٥٠٦٦
نيويورك	الولايات المتحدة	(٣)	٥٣٧٧	٧١٥٩٧٠٠	٢٣٨٧٧٠

الفروع	البلد	عدد الفروع	ص.ب.	تلفون	تلكس
مكاتب التمثيل					
بيجنغ	الصين			٥٠٠٢٢٥٥ (فرعي ٣٦٤٠)	٢٢٧٣٩
طوكيو	اليابان			٥٧٨٩٣٨٨	٣٢٤٤٢
سيول	كوريا الجنوبية		١٣٣١	٧٥٧٠٠٢٤	٣٤١٨٠
المؤسسات الشقيقة والتابعة					
البنك العربي (سويسرا) المحدود	زوريخ		٥٢٨١	٢٢١٣٠٣٥	٨١٢٢٧٩
	جنيف		٨٦٣	٣٢٧٦٣٨	٢٧٢٠٢
شركة البنك العربي للإستثمار	لندن				
المالية والمحاسبة	جنيف		٣٠٤	٣٢٦٠٠٣	٢٨٩٢٢٠
العربي أستراليا المحدود	سيدني			٢٣٢٤١٣٣	١٢٠٥٢٠
البنك العربي (النمسا) المحدود	ڤيينا		١٠٠	٥١٣٤٢٤٠	١٣٥٣١٣
البنك العربي لتونس	تونس		٦٥٥	٣٤٥٩٤١	١٣٠٦٥
بنك عُمان العربي	روي		٥٠١٠	٧٠٦٢٥٦	٣٢٨٥
البنك العربي للمغرب	الدار البيضاء		١٣٨١٠	٢٢٣١٥٢	٢٢٩٤٢
البنك العربي الوطني	الرياض		٥٦٩٢١	٤٠٢٨٠٠٧	٤٠٢٦٦٠
نيجيريا - البنك العربي المحدود	لاغوس		١٢٨٠٧	٦٦١٩٥٥	٢١٩٧٣
يوباي - البنك العربي الألماني	لكسمبورغ		١١٥	٢٤٤٨١	٢٨٧٤
	فرانكفورت		١٠٢٢٣٩	٢٧١٥٠	٤١٤٢٤٩
شركة التأمين العربية	بيروت		٢١٢٧ - ١١	٣٦٣٦١٠	٢١٠١٦

الإدارة العامة الشميساني، عمان - الأردن ص.ب. ٩٥٠٥٤٤ و ٩٥٠٥٤٥ تلفون ٦٦٠١١٥ و ٦٦٠١٣١ تلكس ٢٣٠٩١